Orazio Ciancio - Susanna Nocentini

IL BOSCO CEDUO

Selvicoltura Assestamento Gestione

Accademia Italiana di Scienze Forestali

Orazio Ciancio - Susanna Nocentini

IL BOSCO CEDUO

Selvicoltura Assestamento Gestione

Accademia Italiana di Scienze Forestali

In copertina: La forêt
Roger Bissière (1886-1964)
Centre Pompidou-MNAM-CCI, Paris

© Photo CNAC/MNAM Dist. RMN
© Roger Bissière, by SIAE 2003

© 2004 Accademia Italiana di Scienze Forestali
50133 Firenze - Piazza T. Edison, 11

ISBN 88-87553-06-8

Tipografia Coppini - Firenze

INDICE

PRESENTAZIONE ... Pag. 13
PREFAZIONE ... » 15
RINGRAZIAMENTI ... » 17

PARTE PRIMA - **SELVICOLTURA**

1. INTRODUZIONE ... » 21

2. I CEDUI IN ITALIA ... » 27
2.1. IL CEDUO: DEFINIZIONE E PRINCIPALI CARATTERISTICHE ... » 28
2.2. ESTENSIONE E UTILIZZAZIONI ... » 30
2.3. PRODUZIONE ... » 33
2.3.1. BREVI CONSIDERAZIONI ... » 38
RIEPILOGO ... » 40

3. NOZIONE DI TIPOLOGIA FORESTALE ... » 41
3.1. TIPI E SOTTOTIPI FORESTALI ... » 43
3.2. TIPOLOGIE DEI CEDUI ... » 46
3.2.1. TIPOLOGIA FISIONOMICA ... » 46
3.2.2. TIPOLOGIA STRUTTURALE-SELVICOLTURALE ... » 49
3.2.3. TIPOLOGIA GESTIONALE ... » 52
RIEPILOGO ... » 53

4. CEDUI A REGIME ... » 55
4.1. «ABBANDONO COLTURALE» ... » 57
RIEPILOGO ... » 59

5. CEDUI IN EVOLUZIONE ORIENTATA ... » 61
5.1. CEDUI IN «PERIODO DI ATTESA» ... » 61
5.2. CEDUI IN «AVVIAMENTO» ... » 63
5.3. CEDUI IN CONVERSIONE A FUSTAIA ... » 65
RIEPILOGO ... » 67

6. CEDUI IN EVOLUZIONE LIBERA ... » 69
6.1. CEDUI ABBANDONATI ... » 69
6.2. «CEDUI INVECCHIATI» ... » 71
6.3. CEDUI DEGRADATI ... » 72
RIEPILOGO ... » 73

7. CEDUI A GESTIONE PARTICOLARE ... » 75
RIEPILOGO ... » 76

8. AREA ECONOMICA DEL CEDUO Pag. 77
8.1. Fattori favorevoli e contrari al governo a ceduo » 79
8.2. Problemi finanziari del bosco ceduo » 84
8.3. Governo a ceduo e suolo » 85
8.3.1. Effetti sull'erosione superficiale » 86
8.3.2. Effetti sulla fertilità » 88
8.3.3. Brevi considerazioni » 91
8.4. Nuove forme di utilizzo delle biomasse forestali » 92
8.5. Ipotesi di gestione » 95
RIEPILOGO » 98

9. CEDUO SEMPLICE E SEMPLICE MATRICINATO » 99
9.1. Miglioramento del bosco ceduo » 99
9.1.1. Ceppaie » 100
9.1.1.1. Epoca di taglio » 102
9.1.1.1.1. La sperimentazione in Italia » 107
9.1.1.1.2. Brevi considerazioni » 112
9.1.1.2. Modalità di taglio » 115
9.1.1.3. *Danni alle ceppaie* » 116
9.1.1.3.1. Prove sperimentali nell'Appennino settentrionale » 116
9.1.1.3.2. Brevi considerazioni » 124
9.1.2. Soprassuolo » 125
9.1.2.1. Rinfoltimento per via naturale » 126
9.1.2.1.1. Brevi considerazioni » 127
9.1.2.2. Rinfoltimento per via artificiale » 128
9.1.2.3. Cure colturali e trattamento » 128
9.2. Coltivazione del bosco ceduo » 130
9.2.1. Matricinatura » 130
9.2.1.1. La sperimentazione nell'Appennino settentrionale » 134
9.2.1.2. La sperimentazione nell'Appennino centrale » 139
9.2.2. Brevi considerazioni » 140
9.2.3. Aspetti gestionali del ceduo » 141
9.2.3.1. Cicli di utilizzazione » 142
9.2.3.2. Ordinamenti produttivi » 143
9.2.3.3. Protezione e difesa » 144
RIEPILOGO » 145

10. CEDUO «A STERZO» » 147
10.1. Trattamento «a sterzo» » 149
10.2. Un ceduo «a sterzo» in Piemonte » 154
RIEPILOGO » 156

11. CEDUO COMPOSTO » 157
11.1. Caratteristiche del ceduo composto » 159
11.2. Area economica del ceduo composto » 160
11.3. Coltivazione del ceduo composto » 161

11.3.1. Specie legnose e origine delle matricine ... Pag. 162
11.3.2. Distribuzione delle matricine ... » 163
11.3.3. Ripartizione delle matricine in classi cronologiche ... » 164
11.3.4. Trattamento ... » 167
11.3.5. Brevi considerazioni ... » 168
11.4. Indagini sul ceduo composto in Italia ... » 169
11.4.1. Un ceduo composto dell'alta pianura vercellese ... » 169
11.4.2. Un ceduo composto della pianura friulana ... » 173
11.4.3. Un ceduo composto in Calabria ... » 175
11.4.3.1. Area di studio ... » 175
11.4.3.2. La fustaia ... » 176
11.4.3.3. Il ceduo ... » 177
11.4.3.4. Rinnovazione da seme ... » 178
11.4.3.5. Aspetti produttivi ... » 179
11.4.4. Brevi considerazioni ... » 179
RIEPILOGO ... » 181

12. CONVERSIONE A FUSTAIA ... » 183
12.1. I molteplici aspetti da valutare ... » 184
12.2. Area economica della fustaia ... » 187
12.3. Modalità di conversione a fustaia in Italia ... » 190
12.3.1. Conversione basata sulla rinnovazione naturale ... » 194
12.3.2. Conversione basata sulla rinnovazione artificiale ... » 195
12.3.3. Criteri di conversione ... » 196
12.3.4. Prove sperimentali ... » 199
12.3.4.1. Cedui di faggio in Friuli ... » 200
12.3.4.2. Cedui di faggio in Veneto ... » 201
12.3.4.2.1. La cercinatura e le proprietà tecniche dei legnami ... » 203
12.3.4.3. Cedui a prevalenza di cerro in Toscana ... » 204
12.3.4.4. Cedui di cerro nel Lazio ... » 208
12.3.4.5. Cedui di faggio e di leccio in Calabria ... » 212
12.3.5. Brevi considerazioni ... » 219
RIEPILOGO ... » 221

13. SISTEMI E METODI DI CONVERSIONE ... » 223
13.1. Conversione per evoluzione autonoma del ceduo ... » 228
13.1.1. Algoritmi colturali nella conversione per evoluzione autonoma del ceduo ... » 231
13.2. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi ... » 232
13.2.1. Algoritmi colturali nella conversione con il rilascio intensivo di allievi ... » 236
13.3. Conversione con il metodo del rilascio di «alberi di avvenire» ... » 239
13.3.1. Algoritmi colturali nella conversione con il rilascio di «alberi di avvenire» ... » 239

13.4. Conversione a fustaia attraverso la fase a ceduo composto Pag. 241
13.4.1. Conversione a ceduo composto e successivamente a fustaia » 242
13.4.2. Metodo della «matricinatura progressiva» » 245
13.4.3. Algoritmi colturali nella conversione attraverso la fase a ceduo composto » 246
13.5. Conversione a «fustaia chiara» attraverso la fase a ceduo composto » 248
13.5.1. Algoritmi colturali nella conversione a «fustaia chiara» » 250
RIEPILOGO » 252

14. CEDUI: ALCUNI CASI PARTICOLARI » 253
14.1. Cedui di castagno » 253
14.2. Cedui di eucalitti » 259
14.2.1. Brevi considerazioni » 267
14.3. Manneti » 268
14.4. Cedui di erica » 270
RIEPILOGO » 271

15. CEDUI A CICLO BREVE – SHORT ROTATION FORESTRY » 273
15.1. Prove sperimentali » 274
15.2. Brevi considerazioni » 279
RIEPILOGO » 280

16. TRASFORMAZIONE DEL CEDUO » 281
16.1. Trasformazione a ceduo «a sterzo» » 281
16.1.1. La trasformazione «a sterzo» dei cedui di faggio in Toscana » 282
16.2. Parziale trasformazione del ceduo con l'introduzione di altre specie » 286
16.3. «Sostituzione del ceduo» » 288
RIEPILOGO » 289

Parte Seconda - **ASSESTAMENTO**

17. ASSESTAMENTO DEI CEDUI » 293
17.1. Assestamento del ceduo semplice e semplice matricinato » 295
17.1.1. Metodo planimetrico spartitivo » 297
17.1.2. Metodo planimetrico organico » 303
17.2. Assestamento del ceduo «a sterzo» » 304
17.3. Assestamento del ceduo composto » 307
17.3.1. Turno del ceduo » 308

17.3.2. Turno della fustaia ... Pag. 308
17.3.3. Densità e struttura della fustaia ... » 310
17.3.4. La divisione del bosco ... » 314
17.3.5. Metodi di assestamento ... » 315
17.3.5.1. Metodo colturale ... » 315
17.3.5.2. Metodo della norma definita per classi cronologiche ... » 316
RIEPILOGO ... » 318

18. ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI DA CEDUO SEMPLICE A CEDUO COMPOSTO ... » 319
18.1. Brevi considerazioni ... » 322
RIEPILOGO ... » 323

19. SVILUPPO STORICO DELL'ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI A FUSTAIA ... » 325
19.1. Assestamento delle conversioni da ceduo composto a fustaia coetanea ... » 326
19.1.1. Metodo del «periodo di attesa» (*période d'attente*) ... » 326
19.1.2. Metodo della «conversione diretta» di Nanquette ... » 329
19.1.3. Metodo misto o della conversione graduale ... » 332
19.1.4. Metodo della matricinatura intensiva (*par balivage intensif*) ... » 332
19.2. Assestamento delle conversioni da ceduo composto a fustaia disetanea ... » 333
19.2.1. Metodo della fustaia chiara (*conversion en futaie claire*) ... » 333
19.2.2. Metodo del «trattamento variato» (*traitement varié*) di De Gail e Potel ... » 335
19.2.3. Metodo di Marc ... » 335
19.3. Brevi considerazioni ... » 336
RIEPILOGO ... » 336

20. ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI A FUSTAIA IN ITALIA ... » 337
20.1. Metodo della conversione indiretta ... » 338
20.2. Metodo della conversione diretta ... » 340
20.3. Brevi considerazioni ... » 342
RIEPILOGO ... » 344

21. LINEE GUIDA PER L'ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI ... » 345
21.1. Conversione per evoluzione autonoma del ceduo: algoritmo colturale con tagli di rinnovazione ... » 347
21.2. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi: 1° algoritmo colturale ... » 350
21.3. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi: 2° algoritmo colturale ... » 353
21.4. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi: 3° algoritmo colturale ... » 356

21.5. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi: 4° algoritmo colturale Pag. 358
21.6. Conversione con il metodo del rilascio di alberi di avvenire: 1° algoritmo colturale » 358
21.7. Conversione con il metodo del rilascio di alberi di avvenire: 2° algoritmo colturale » 362
21.8. Conversione a fustaia coetanea attraverso la fase a ceduo composto » 362
21.9. Conversione a fustaia disetanea attraverso la fase a ceduo composto » 368
21.10. Conversione a fustaia chiara » 369
21.11. Brevi considerazioni » 374
RIEPILOGO » 376

Parte Terza - **GESTIONE**

22. LA GESTIONE SOSTENIBILE DEL BOSCO CEDUO » 379
22.1. Ciclo del carbonio e bosco ceduo » 383
22.2. Processi di crescita e gestione sostenibile del ceduo » 387
RIEPILOGO » 389

23. LA BIODIVERSITÀ E IL BOSCO CEDUO » 391
23.1. Biodiversità: ipotesi per il mantenimento degli ecosistemi » 391
23.2. Specie, strutture, processi » 395
23.3. Biodiversità e gestione forestale » 398
23.4. Biodiversità e metodo scientifico » 404
23.5. Biodiversità e «universo di Carroll» » 407
23.6. Tipologie gestionali e biodiversità nei cedui » 409
23.7. Brevi considerazioni » 413
RIEPILOGO » 415

24. CEDUI E AVVERSITÀ BIOTICHE » 417
24.1. Cedui di faggio » 419
24.2. Cedui di castagno » 420
24.3. Cedui di querce » 421
24.4. Cedui di eucalitti » 423
RIEPILOGO » 424

25. CEDUI E FAUNA SELVATICA OMEOTERMA » 425
25.1. Offerta alimentare e presenza di ungulati » 425
25.1.1. Cedui di faggio » 426
25.1.2. Cedui di castagno » 426
25.1.3. Cedui di querce » 427
25.2. Impatto sulla rinnovazione agamica » 427

25.3. Brevi considerazioni ... Pag. 433
RIEPILOGO ... » 435

26. CEDUI E PASCOLO ... » 437
26.1. La sperimentazione ... » 439
26.1.1. La sperimentazione di Paganico ... » 440
26.1.2. La sperimentazione di Croara di Rivergaro ... » 444
26.1.3. La sperimentazione in Umbria ... » 447
26.2. Brevi considerazioni ... » 448
RIEPILOGO ... » 450

27. CEDUI E INCENDI ... » 451
27.1. Componenti predisponenti il rischio di incendi ... » 452
27.2. Prevenzione ... » 453
27.3. Ricostituzione ... » 454
27.4. Brevi considerazioni ... » 455
RIEPILOGO ... » 457

28. PAESAGGIO E BOSCO CEDUO ... » 459
28.1. Paesaggio come rivelazione estetica ... » 459
28.2. Paesaggio come sistema ecologico complesso ... » 460
28.3. Dalla geografia della fame alla geografia dell'abbandono ... » 462
RIEPILOGO ... » 464

29. VALORE ECONOMICO DEL BOSCO E CONVERSIONE A FUSTAIA ... » 465
RIEPILOGO ... » 468

30. INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEL CEDUO ... » 469
RIEPILOGO ... » 470

31. ECOCERTIFICAZIONE E BOSCO CEDUO ... » 471
RIEPILOGO ... » 474

32. I CEDUI NELLE AREE PROTETTE ... » 475
RIEPILOGO ... » 481

33. IL CEDUO: UN PROBLEMA DI GESTIONE COMPLESSO ... » 483
RIEPILOGO ... » 487

34. I PRESUMIBILI SCENARI FUTURI ... » 489
34.1. Primo scenario: il mantenimento del governo a ceduo ... » 489
34.2. Secondo scenario: la conversione a fustaia ... » 495

34.3. Terzo scenario: la «messa a riposo» dei cedui a macchiatico negativo ..... Pag. 501
RIEPILOGO ..... » 503

35. PROSPETTIVE PER IL «RITORNO AL FUTURO» ..... » 505
RIEPILOGO ..... » 507

APPENDICE

TAVOLE ALSOMETRICHE DEI CEDUI ITALIANI ..... » 509
Cedui semplici e semplici matricinati ..... » 511
Cedui composti ..... » 573
Soprassuoli transitori ..... » 577
Ipotesi di Tavole alsometriche indicative ..... » 589
Bibliografia Tavole alsometriche ..... » 597

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ..... » 601

THE COPPICE FOREST ..... » 679

INDICI ..... » 703
Indice dei nomi ..... » 705
Indice degli argomenti ..... » 715

PRESENTAZIONE

L'Accademia Italiana di Scienze Forestali è ben lieta che un'esauriente trattazione sul bosco ceduo venga alla luce. Particolarmente contento sono io che, nato e vissuto a Firenze, ho lavorato un po' sulle Alpi, ma soprattutto e per tanti anni in Italia centrale, nel Mezzogiorno e nelle isole, dove il ceduo è dominante come in tante altre contrade soprattutto, ma non solo, mediterranee.

Il ceduo è sempre stato il bosco che ho avuto fin da ragazzo di fronte. C'erano sì le faggete e le abetine dell'Appennino, le pinete delle varie nostre specie, che allignano dalla costa alla montagna ma il ceduo prevaleva di gran lunga. Tali boschi, come viene felicemente illustrato sin dalla introduzione, quando ero giovane assistente erano assai malconci. Le eccessive utilizzazioni, l'intenso pascolo, ovino e suino, già poco dopo il taglio, il fuoco, avevano fiaccato il sistema e l'erosione idrica regnava soprattutto nelle pendici più acclivi sovrana e incontrastata.

Nelle nostre querciolaie erano sparite le grandi matricine perché ci avevano fatto le traversine per la ferrovia. Nei cedui castanili si interveniva di continuo. C'erano quelli a turno brevissimo ma anche negli altri si ritornava più volte prima del taglio per trarre assortimenti di vario tipo e diversa destinazione.

Negli ultimi decenni tanti e profondi sono stati i cambiamenti. Oggi si guarda al bosco in modo diverso, non solo da parte degli studiosi e dei tecnici ma dalla gente della strada, dalla pubblica opinione. Tutti sono convinti che si tratta di un grande, prezioso patrimonio delicato e fragile. Ecco perché, a mio parere, è benvenuto un testo che tratti in dettaglio tutti gli aspetti del complesso tema e chiarisca i molti dubbi che esistono tra gli studiosi, tra i tecnici, tra chi di tali boschi è proprietario, sia pubblico amministratore che privato e intende trarne reddito e chi ama il bosco e la natura e vuole in Italia sempre più belli tali sistemi.

Bisogna dunque essere molto riconoscenti agli autori per l'opera che hanno realizzato e che avrà certamente gran successo. Non credo che il vivo affetto che mi lega a Loro veli il mio giudizio. Si tratta di un testo esemplare, chiaro, esauriente che onora la scienza forestale della nostra Italia.

Firenze, febbraio 2004

Fiorenzo Mancini

PREFAZIONE

Nel procedimento scientifico è sempre la teoria ad avere la prima parola. I dati sperimentali possono essere acquisiti, assumere significato, soltanto in funzione di questa teoria.

FRANÇOIS JACOB

La «letteratura primaria» sul bosco ceduo è talmente vasta che per gli studenti e per gli altri lettori interessati al problema è difficile accedervi. Ancor più gravoso è riuscire a comprendere quello che su questo complesso argomento sostengono i biologi, i selvicoltori, gli assestatori, gli economisti, gli specialisti di gestione sostenibile e quelli di politica forestale. Molti, poi, sono interessati a conoscere, anche se a grandi linee, i riflessi di questa forma colturale sul contesto socioeconomico, sul paesaggio, sull'evoluzione storica del quadro tecnico e scientifico e, più recentemente, sugli aspetti naturalistici, ambientali ed etici.

Non si tratta solo di accesso alla «letteratura accademica e tecnica» nei diversi campi, che in ogni caso è assai complicato, ma della difficoltà dovuta alla tendenza degli studiosi e dei ricercatori di guardare al problema da un punto di vista riduzionistico. La qual cosa è del tutto normale in ambito scientifico poiché in tal modo si dà il massimo sviluppo ai caratteri che interessano ciascuna disciplina. Aspetti teorici e pratici che analizzati e corroborati dai risultati acquisiti in pieno campo ampliano e approfondiscono la conoscenza, ma che – proprio perché trattati in modo specialistico – non riescono a dare al lettore quelle risposte che egli si attende per l'eventuale soluzione del problema.

Farsi una idea sufficientemente chiara di quella che a buon diritto può definirsi la «questione ceduo» è a un tempo arduo e laborioso. Il presente lavoro si rivolge a tutti coloro che vogliono avere una cornice di riferimento generale, accostarsi agli attuali orientamenti culturali, etici e scientifici e, infine, conoscere le possibili linee guida per migliorare e valorizzare il bosco ceduo.

Per affrontare la complessa materia, nella quale i problemi di natura bioecologica interagiscono con gli aspetti gestionali – colturali, pianificatori, amministrativi, finanziari ed economici –, è stato utilizzato il metodo logico-deduttivo. In tal modo è stato possibile rappresentare i sistemi e i metodi selvicolturali, i principi del processo di pianificazione, le grandezze

economiche fondamentali – energia, lavoro, capitale, reddito… – e i loro rapporti. Al tempo stesso, è stato impiegato il metodo olistico per analizzare il funzionamento del «sistema ceduo» e la sua dinamica evolutiva.

Il ceduo si può considerare una forma colturale similare, almeno sotto alcuni aspetti e soprattutto negli obiettivi, all'arboricoltura da legno. Il portato prioritario dei due sistemi colturali, oltre la produzione di legno – che pure varia in qualità e in quantità – è la redditività della coltura. Il turno consuetudinario del ceduo, infatti, fa riferimento a determinati assortimenti che per una stessa specie variano da regione a regione e, talvolta, da vallata a vallata in relazione principalmente alle richieste di mercato. Tra le forme selvicolturali il ceduo è certamente quella più semplificata. Tutto ciò ha comportato la necessità di considerare ed esporre i metodi classici dell'assestamento forestale utili per l'elaborazione dei piani di gestione e concretare il mantenimento della forma di governo.

Gli scenari della conversione del ceduo a fustaia sono più complessi e diversificati. A solo scopo esemplificativo, sono stati inseriti una serie di schemi e algoritmi colturali. Si tratta di linee guida per seguire nel tempo e nello spazio il processo di conversione. I piani di gestione per la transizione da ceduo a fustaia, soddisfatto il principio di un minimo di superficie, sono essenziali per attenuare in modo significativo il mancato reddito legato alla durata del cambiamento della forma di governo che, in definitiva, tra tutti è forse il principale ostacolo alla realizzazione delle conversioni.

I possibili cambiamenti negli algoritmi colturali si fondano su una inderogabile necessità della selvicoltura e dell'assestamento forestale: la flessibilità. Ovvero, la continua ricerca di uno stato di equilibrio tra bioecologia ed economia. Nella fattispecie, nessun contributo positivo può fornire la teoria della normalizzazione, che pure resta importante qualora la gestione, come già sottolineato, abbia l'obiettivo prioritario della produzione di legno.

L'illustrazione degli argomenti trattati è volutamente elementare. I criteri generali, che animano gli algoritmi colturali più significativi, sono esposti con linguaggio semplice. L'intento è quello di superare l'ermetismo del gergo tecnico. La terminologia è stata focalizzata più sugli aspetti biologici e colturali che su talune espressioni convenzionali, spesso fuorvianti rispetto alle reali problematiche scientifiche e tecniche. I riferimenti incrociati mettono in evidenza i rapporti tra i vari settori disciplinari.

Il libro è destinato a essere usato come testo universitario e postlaurea. Per questo motivo è stato suddiviso in tre parti: nella prima si esamina la «questione ceduo» dal punto di vista selvicolturale; nella seconda si espongono i metodi classici dell'assestamento dei cedui e si illustrano le

linee guida per la conversione a fustaia; nella terza si introducono e si analizzano i concetti inerenti la gestione sostenibile e la conservazione della biodiversità. Il fine è quello di indicare un percorso appropriato per l'uso del bosco ceduo, prospettando anche i presumibili scenari futuri. E tuttavia, gli argomenti, anche se separati, sono trattati ed esposti con ottica unitaria. Il libro, infatti, vuole offrire una visione di insieme delle problematiche del sistema biologico ceduo e al tempo stesso fornire indicazioni pratico-applicative agli operatori del settore forestale.

Per la peculiare impostazione, si chiede agli studiosi e ai ricercatori, che hanno conoscenza specialistica, di guardarlo con comprensione. Nella trattazione sicuramente sono stati trascurati argomenti che avrebbero meritato un più ampio spazio e approfondimento. Il fatto è che si è cercato di dare un senso generale a un *corpus* di conoscenza esperito e codificato nel tempo e, appunto perciò, articolato e complesso. In questo quadro, nel processo pianificatorio si è ritenuto utile suggerire di adottare – caso per caso, situazione per situazione – algoritmi colturali diversificati. La duttilità nelle scelte del tipo di coltivazione e degli ordinamenti è la *conditio sine qua non* per conseguire la funzionalità del sistema e corrispondere alle esigenze della proprietà e a quelle della collettività.

Il lettore non deve dare più forza alle idee, ai concetti, ai metodi e agli algoritmi esposti – alcuni originali e innovativi, altri ampiamente modificati sia nella terminologia e sia nelle modalità applicative – di quanta realmente ne abbiano. Per farne un uso appropriato e per comprenderne i presupposti, la bibliografia non solo consente di curare i necessari approfondimenti e di effettuare l'indispensabile analisi critica della problematica, ma di guidare gli interessati in «ombrosi boschi e verdi pascoli».

RINGRAZIAMENTI

L'idea di scrivere questo libro ha tratto origine da un dibattito sull'importanza del bosco ceduo nella realtà forestale italiana e sul modo più appropriato di coltivarlo e gestirlo, svoltosi qualche anno fa sulla rivista «L'Italia Forestale e Montana».

Il sostegno di alcuni colleghi del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali e Forestali dell'Università di Firenze e l'aiuto di accademici di altri Dipartimenti hanno permesso che questo libro venisse alla luce.

Riteniamo doveroso che compaiano i nomi di coloro che hanno dato un efficace apporto alla stesura del libro: da queste pagine deve essere reso evidente il loro contributo. A tutti un caldo ringraziamento.

Alcuni colleghi – MARCO BORGHETTI, PIERMARIA CORONA, ANTONIO GABBRIELLI, FRANCESCO IOVINO, GIULIANO MENGUZZATO, VITTORIO GARFÌ, FEDERICO MAETZKE, ENRICO MARCHI, LUIGI PORTOGHESI, ANNA BARBATI, FABIO BOSCALERI, PAOLO CARAMALLI, BARBARA FERRARI, DAVIDE MELINI, CATERINA MOROSI, DAVIDE TRAVAGLINI – si sono cortesemente prestati a leggere criticamente il dattiloscritto originale, contribuendo a migliorarlo con acute osservazioni.

Altri colleghi hanno letto alcune parti del libro fornendo preziosi suggerimenti: FIORENZO MANCINI in merito al governo a ceduo e suolo, MARIO FALCIAI agli effetti sull'erosione superficiale, MARCO FIORAVANTI ai cedui di castagno, PAOLO CASANOVA e ANNA MEMOLI alla fauna selvatica, GIOVANNI ARGENTI al pascolo, PAOLO CAPRETTI e RIZIERO TIBERI alle avversità biotiche, GIOVANNI BOVIO agli incendi. Con LUIGI HERMANIN abbiamo analizzato alcuni aspetti suscettibili di varie interpretazioni. Le loro conoscenze molte volte ci hanno tratto d'impaccio. A loro ci lega un debito intellettuale.

Un sentito ringraziamento va a MASSIMO BIANCHI per aver concesso l'autorizzazione a pubblicare alcune tavole alsometriche presenti nel volume edito dall'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura di Trento, curato da CAMILLO CASTELLANI.

L'incoraggiamento costante e appassionato del Presidente dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali, FIORENZO MANCINI, ci ha fatto superare l'ostacolo che riteniamo si frapponga a tutti coloro che si accingono a scrivere un libro: la consapevolezza che *il sapere moltiplica il non sapere* e che non sempre è possibile dire molto di nuovo. A lui va la nostra gratitudine.

FRANCESCO PIEMONTESE e GIOVANNA PUCCIONI hanno offerto costantemente la loro collaborazione per la messa a punto del dattiloscritto, della bibliografia e degli indici, attenuando grandemente la nostra fatica. A loro va un meritato apprezzamento.

Non si può non ricordare con simpatia e compiacimento la partecipazione attiva degli studenti che nell'anno accademico 2002-03 hanno frequentato i corsi di Assestamento Forestale e di Assestamento dei Parchi e delle Riserve Naturali. Le loro osservazioni e le loro richieste di chiarimento hanno promosso una ampia riflessione critica su taluni aspetti e ci hanno indotto ad ampliare alcune parti del libro. È con affetto che ci rivolgiamo a loro per esprimere la nostra riconoscenza.

Firenze, febbraio 2004

Orazio Ciancio
Susanna Nocentini

Imiter la nature, hâter son œuvre, telle est la maxime fondamentale de la sylviculture

ADOLPHE PARADE

PARTE PRIMA
SELVICOLTURA

1. INTRODUZIONE

Negare il tempo può sembrare una consolazione o apparire come il trionfo della ragione umana, ma è sempre una negazione della realtà.

ILYA PRIGOGINE

Il «tempo mutevole» inevitabilmente condiziona la coltivazione e l'utilizzazione del bosco ceduo. Fino agli anni cinquanta del secolo scorso, la legna da ardere, il carbone, la carbonella e la fascina costituivano i prodotti del ceduo che contribuivano in modo significativo alla sopravvivenza delle popolazioni montane. Di più: dal ceduo si ricavava frasca, frutti – ghiande, faggiole, castagne… – e cortecce per vari usi artigianali. E si esercitava il pascolo. Gli stati di necessità, si sa, determinano eccessi talvolta incontrollabili o, meglio, veri e propri abusi i cui effetti in campo forestale quasi mai vengono avvertiti immediatamente: emergono nel medio-lungo periodo.

L'offesa dei tagli abusivi e furtivi, l'insulto del pascolo intensivo e indiscriminato, l'oltraggio degli incendi frequenti e diffusi, hanno provocato e continuano a provocare lacerazioni non facilmente risolvibili; causano scompensi o, addirittura, collassi dell'ecosistema; interrompono e modificano i processi evolutivi, la cui riattivazione può avvenire o per via naturale o con l'intervento dell'uomo, ma con tempi, in direzione e con modalità diverse da quelle che erano in atto. Cosicché, per un periodo più o meno lungo, si genera una alterazione della funzionalità del sistema.

Negli anni cinquanta l'introduzione e la diffusione di altre fonti di energia a basso costo e il contemporaneo spopolamento della montagna e di gran parte dell'alta collina hanno determinato la crisi del ceduo. Il «Convegno nazionale del bosco ceduo», svoltosi a Siena nel 1958, sancì questa condizione di difficoltà e pose il problema di come trovare uno sbocco accettabile in termini finanziari ai prodotti del ceduo. Alla fine dei tre giorni di studio fu approvato all'unanimità un ordine del giorno nel quale:

– si prendeva atto delle crescenti difficoltà che ostavano alla normale valorizzazione economica del bosco ceduo, con grave danno delle categorie agricole;
– si constatava come dalle relazioni e dagli interventi al Convegno risultasse confermato che erano possibili applicazioni industriali del massimo interesse;

– si auspicava che le industrie interessate e gli organismi competenti procedessero a un accurato esame della convenienza economica delle soluzioni prospettate e allestissero impianti pilota nelle province ove il ceduo era maggiormente diffuso.

Un secondo ordine del giorno, non approvato all'unanimità, ravvisava la necessità di avanzare proposte concrete per alleggerire il carico tributario gravante sul bosco ceduo e di inoltrare tali proposte agli Organi competenti.

Tanto basta per comprendere la gravità della crisi che pesava sul bosco ceduo. Crisi che, peraltro, si è protratta fino agli anni ottanta e, anche se con minore intensità, fino a oggi.

Nel 1979 l'Accademia Nazionale di Agricoltura pubblicò un compendioso lavoro, coordinato da UMBERTO BAGNARESI, dal titolo «Il miglioramento dei cedui italiani» alla realizzazione del quale collaborarono tecnici e studiosi. Il volume si compone di due parti. La prima, redatta da CESARE VOLPINI, GERMANO GAMBI e CARLANTONIO ZANZUCCHI, riguarda lo stato e le prospettive dei cedui in Italia; la seconda, svolta da PAOLO GAJO e AUGUSTO MARINELLI, contiene un saggio analitico sui cedui in Toscana.

Nella prefazione il Presidente dell'Accademia GIUSEPPE MEDICI scriveva: «Le condizioni della nostra economia e la grave penuria di legname non ci permettono di guardare passivamente a questa situazione. È necessario quindi stabilire le cause dell'abbandono e proporre soluzioni idonee a rimettere questi boschi in produzione, tanto più che le moderne tecniche selvicolturali, la meccanizzazione dei lavori in foresta e le opportunità offerte dall'industria del legno, aprono nuovi orizzonti».

Nel 1987, per verificare la possibilità di impiego del legno per energia, l'ENEA – Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente – affidò all'Università degli Studi della Tuscia il compito di realizzare un programma di ricerca dal titolo «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio». I risultati dello studio, svolto da un gruppo di lavoro interdisciplinare coordinato da ORAZIO CIANCIO, sono stati pubblicati nel 1990 in un volume che contiene 23 lavori. Sono stati analizzati diversi aspetti della complessa problematica e, tra l'altro, la capacità produttiva di biomassa dei cedui, i criteri di gestione, i vincoli ambientali e legislativi…

Nella presentazione di tale studio ERVEDO GIORDANO (1990) così si esprimeva: «Nel nostro Paese, il legno utilizzato a fini energetici proviene in massima parte dai boschi cedui, ecosistemi che presentano spesso situazioni di forte degrado che sconsigliano il pieno sfruttamento della loro produzione legnosa. D'altro canto, […] nella fascia collinare e montana […] il legno continua a essere impiegato, in alternativa o a integra-

zione dei combustibili fossili, per usi a scala familiare, nonostante il basso rendimento dei sistemi di combustione utilizzati e la scomodità d'uso. Esistono, evidentemente, condizioni socio-economiche e culturali tali da renderlo valido come fonte alternativa di energia».

Queste considerazioni descrivono la parziale inversione di tendenza verificatasi alla fine degli anni ottanta. L'aumento dei prezzi dei combustibili fossili conseguente alla crisi energetica, la presenza – sempre più massiva anche se saltuaria – di molti cittadini in collina e in montagna nelle «seconde case» e la diffusione di forni a legna hanno determinato un rinnovato interesse per la legna da ardere. Ciò ha comportato sia la ripresa delle ceduazioni di molti boschi non utilizzati nei decenni precedenti, nei quali si era accumulata una notevole quantità di massa legnosa, sia la tendenza alla conversione a fustaia di quei boschi che da tempo non erano stati ceduati. In alcuni di questi, soprattutto di proprietà pubblica, sono stati iniziati programmi di avviamento alla conversione.

Negli anni novanta è avvenuto un cambiamento culturale e si è affermato un diverso modo di sentire i rapporti tra l'uomo e l'ambiente. È mutato il momento storico e sono emersi nuovi valori etici. L'uso del bosco, e non solo del ceduo, non poteva non tener conto di questo fenomeno proveniente dalla collettività. È stata acquisita una nuova consapevolezza del significato e della rilevanza del bosco, considerato sempre meno risorsa in grado di fornire elevati redditi e sempre più bene di interesse pubblico, ovvero, soggetto di tutela ambientale e di valorizzazione paesaggistica e solo in seconda istanza strumento di produzione legnosa.

Nel 1992 l'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo ha promosso un progetto di ricerca sul bosco ceduo in ambiente mediterraneo. Tale progetto, finanziato dall'Unione Europea, si è concluso nel 1998. Il progetto era articolato nei seguenti settori: ecofisiologia e dinamica dei popolamenti; pratiche selvicolturali; accrescimento e produzione; tecniche di utilizzazione. Hanno partecipato al progetto studiosi di diversi paesi della regione mediterranea: Portogallo, Spagna, Francia, Grecia e Italia. I risultati delle esperienze sono stati pubblicati nel volume 27 degli Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo che contiene 26 contributi.

Nella presentazione il coordinatore RICCARDO MORANDINI (1998) osserva che «…le conoscenze scientifiche e tecniche sul sistema ceduo, sul suo funzionamento e sui modi di gestione sono ben lontane dall'essere soddisfacenti; a parte alcuni dati sull'accrescimento e sulla produzione su di essi si sa ben poco». Inoltre, egli sottolinea che «…un periodo di quat-

tro anni non può portare a risultati conclusivi e definitivi su problemi di lunga durata, ma i contributi di tutti i partecipanti […] danno già nuove informazioni scientifiche e tecniche ampie e valide per una gestione migliore del sistema ceduo. Sarà importante proseguire per diversi anni le ricerche, gli esperimenti ed i controlli per seguire l'effettivo sviluppo dei popolamenti […]».

Nel 2002 l'Accademia Italiana di Scienze Forestali ha pubblicato un volume a cura di ORAZIO CIANCIO e SUSANNA NOCENTINI contenente 25 lavori di vari settori disciplinari – storia e cultura, ecologia, selvicoltura, gestione, fitopatologia, entomologia, faunistica, modellistica e inventari, utilizzazioni forestali, usi del legno, economia e legislazione – riguardanti studi e ricerche relativi a diverse aree del nostro Paese.

Nella premessa viene evidenziata la dicotomica concezione della gestione del bosco ceduo: da una parte coloro che sostengono il mantenimento del governo a ceduo perché finanziariamente conveniente; dall'altra coloro che propongono la conversione a fustaia perché ritengono che il ceduo a lungo andare presenti rischi per la funzionalità del sistema. Le due posizioni fanno riferimento a diverse visioni del problema, e cioè: *se nella gestione forestale l'economia debba prevalere sulla ecologia o se l'ecologia sia preminente rispetto alla economia*. I curatori concludono così: «La 'questione ceduo' si dirime con una politica forestale […] di ampio respiro, proiettata verso il raggiungimento di più elevati equilibri ambientali e di un uso del bosco in cui gli interessi collettivi abbiano un posto di assoluto rilievo».

La necessità del riequilibrio economico e sociale della montagna e dell'alta collina ormai è avvertita da tutti. Attualmente in alcune zone l'abbandono del ceduo è generalizzato. In altre, viceversa, si ha la ripresa, a volte addirittura su vasta scala, delle utilizzazioni. Molto dipende dalla morfologia, dalla viabilità, dalla presenza di opifici e laboratori artigianali, dalla disponibilità di manodopera…

Oggigiorno lo stato dei cedui è il portato di questi avvenimenti. In particolare, lo squilibrio tra aumento del costo della manodopera e valore della legna e del legname ha origine a partire dagli anni '60 del secolo scorso (HIPPOLITI, 1997; 2001).

Questa condizione ha ridotto la redditualità del ceduo e ha portato a due conseguenze opposte:

1. la progressiva marginalizzazione con conseguente abbandono di molti cedui;
2. la semplificazione delle tecniche colturali e la concentrazione delle

tagliate nelle zone pianeggianti o più vicine a strade e più facilmente accessibili con i mezzi meccanici nell'intento di ridurre i costi.

Oggi si assiste a una intensa attività di utilizzazione dei cedui con alta provvigione – in senso relativo, s'intende – che si trovano in favorevoli condizioni di accessibilità con mezzi meccanici. Spesso ciò avviene anche in aree non ben servite da strade e piste dove si realizzano tracciati non sempre adeguati che vengono abbandonati subito dopo l'utilizzazione. Tali tracciati, senza la necessaria manutenzione, danno origine a fenomeni erosivi e aumentano notevolmente il rischio di dissesto idrogeologico.

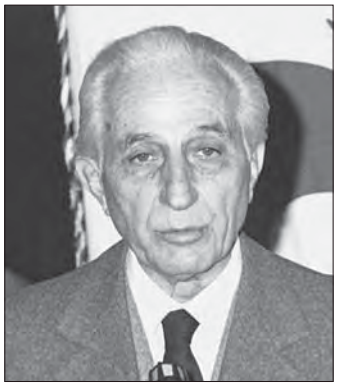
Agli avvenimenti prima illustrati, certamente importanti e significativi, si deve aggiungere che nella montagna e nell'alta collina italiana la disomogeneità morfologica, pedologica e climatica rappresenta la norma e non l'eccezione. In tali aree si riscontrano condizioni orografiche, sociali, economiche e culturali tanto diverse quanto peculiari. Tutto ciò ha determinato una varietà di approcci alla risorsa bosco e una molteplicità di usi del legno a testimonianza della ricchezza di tradizioni e di cultura che, per certi versi, ancora anima le popolazioni locali. Questo asse portante rappresentato, appunto, dalle tradizioni e dalla cultura – che comunemente si identifica con i «saperi locali» – deve essere salvaguardato e al tempo stesso costituire un riferimento nella gestione del bosco ceduo.

Generoso Patrone (1902-1980)

Mario Cantiani (1918-1993)

I Maestri italiani dell'Assestamento forestale.

Aldo Pavari (1888-1960)



Alessandro De Philippis (1908-2002)

Ezio Magini (1917-2000)

Germano Gambi (1921-1992)

Umberto Bagnaresi (1927-2003)

I Maestri della Selvicoltura italiana.

2. I CEDUI IN ITALIA

Ci sono più cose in cielo e in terra,
Orazio, di quanto ne possa sognare
la tua filosofia.

WILLIAM SHAKESPEARE

Il legno per lungo tempo è stato il combustibile più utilizzato sotto forma di legna da ardere o di carbone per la cottura di alimenti, per il riscaldamento delle abitazioni e per l'industria. L'orientamento colturale di molti boschi di latifoglie verso la forma di governo a ceduo è stato la conseguenza logica di uno stato di necessità. La grande estensione dei cedui nel nostro Paese si giustifica, appunto, con l'esigenza di produrre legno di piccole dimensioni in tempi brevi.

Malgrado la diffusione di altri combustibili, il legno è ancora il più gradito agli abitanti di molte aree dell'alta collina e della montagna. Negli ultimi anni per alcune categorie di cittadini l'uso del legno per riscaldamento è divenuto uno *status symbol*. Attualmente la produzione cedua è diretta anche all'industria, nonostante il limitato valore e la distanza dagli opifici.

Come sostiene BERNETTI (1993) «I boschi cedui costituiscono da sempre un'area in cui la 'buona selvicoltura' ha dovuto arrendersi alle esigenze del reddito a breve termine insite nella proprietà privata».

Una gestione che non si cura di restituire al bosco in energia, lavoro e capitali neppure una minima parte di quanto da esso si preleva non solo non può definirsi sostenibile, ma contrasta con i presupposti della selvicoltura, dell'assestamento e dell'economia forestale.

Di più: le problematiche dei boschi cedui dipendono anche, e soprattutto, dalla frammentazione della proprietà e quindi dalla difficoltà di procedere all'assestamento, senza il quale è quasi impossibile concretare una gestione realmente sostenibile ed economicamente efficace.

2.1. Il ceduo: definizione e principali caratteristiche

Arte è semplicemente il metodo giusto per fare le cose.

Tommaso d'Aquino

Il ceduo – dal latino *caeduus*, derivato da *caedere* «tagliare» – è un bosco di latifoglie che si taglia a intervalli di tempo ravvicinati ed è costituito da alberi originati dalle ceppaie per rinnovazione agamica, comunemente definiti *polloni*. È coltivato con lo scopo di ottenere, in tempi relativamente brevi, assortimenti con particolari caratteristiche e dimensioni.

Il ceduo è una forma colturale basata sulla semplificazione e sullo sfruttamento a fini utilitaristici del «sistema biologico bosco». Si è diffuso soprattutto nella regione mediterranea, con dimensioni di assoluta rilevanza, e si basa, dal punto di vista fisiologico, sulla riattivazione di gemme proventizie – meristemi preformati – e sulla formazione di gemme avventizie – meristemi di neoformazione – a seguito di azioni di disturbo antropogenico sistematico: la ceduazione.

L'emissione di polloni è una tipica risposta alla perdita improvvisa della parte superiore della pianta madre a seguito del taglio o di danni di varia natura, oppure per malattia o scompensi fisiologici (Kramer e Kozlowski, 1979). I polloni rappresentano quindi un modulo reiterativo della parte epigea della pianta genitrice (Oldeman, 1990).

Solo una parte delle gemme produce polloni. La maggior parte rimane alla stato dormiente per tutta la vita della pianta. Così le gemme ascellari e secondarie collaterali sono in grado di ricostituire la chioma o parte di essa quando un evento traumatico di ordine meccanico o fisiologico ne provoca la distruzione (Piussi, 1994).

Il taglio, oppure una potatura particolarmente forte, determina la fuoriuscita delle gemme proventizie dalle condizioni di latenza. Affinché ciò avvenga è però necessario che la pianta non superi l'età limite oltre la quale anche la capacità di queste gemme di svilupparsi si attenua notevolmente.

La capacità di emettere polloni è una caratteristica intrinseca delle singole specie e dipende anche dall'età delle piante, dal vigore vegetativo, dalle condizioni di clima e suolo. Secondo Pavari (1941-42) «la produzione agamica è più intensa nei luoghi caldi e bene illuminati». Per questa

ragione, egli osserva, «esistono profonde differenze tra le regioni settentrionali e quelle meridionali dell'Europa».

Il numero dei ricacci è piuttosto limitato se la ceduazione avviene nei primissimi anni di vita delle piante; aumenta progressivamente con l'età e le dimensioni della pianta; quindi dopo una certa età, differente per le singole specie, si attenua fino a scomparire quasi del tutto. Nelle querce, a esempio, le gemme proventizie possono rimanere dormienti per circa un secolo, nel faggio 60-70 anni... (AVOLIO *et al*., 2002).

L'osservazione che a seguito del taglio su ogni ceppaia emergono uno o più polloni ha determinato la razionalizzazione del fenomeno e la conseguente costituzione e coltivazione del bosco ceduo. In genere, i polloni si accrescono più rapidamente delle piante da seme, ma rispetto a queste hanno incrementi che culminano prima e, soprattutto, hanno minore longevità.

Il bosco ceduo caratterizza molti paesaggi della montagna e della collina italiana. Esso comprende un vasto spettro di casi che si differenziano l'uno dall'altro in relazione al clima, al suolo, all'orografia, all'esposizione, alla composizione specifica, all'azione dell'uomo…

I cedui, come meglio sarà chiarito più avanti, possono essere *puri* o *misti*. I cedui *puri* normalmente sono quelli di faggio, castagno, cerro e leccio; a quelli *misti* in genere partecipano orniello, frassini, carpini, roverella, ontani, aceri...

Sulla composizione influiscono le condizioni stazionali, le caratteristiche e il temperamento della o delle specie nei riguardi della luce, il trattamento e il turno applicato in passato. PERRIN (1954) afferma che i turni brevi favoriscono le specie a legna «dolce» – salici, ontani, pioppo tremulo, betulle – rispetto alle querce che, al contrario, si conservano meglio con turni moderatamente lunghi; le querce, viceversa, regrediscono di fronte alla concorrenza del carpino bianco e del castagno. Se il ceduo è misto la concorrenza avvantaggia le specie tolleranti l'ombra, che a lungo andare sostituiscono le altre specie.

La struttura dei boschi cedui è definita dal piano dei polloni nel ceduo semplice, cui si aggiunge il piano delle matricine nel ceduo semplice matricinato; dagli strati dei polloni e delle matricine nel ceduo «a sterzo»; dal piano dei polloni e dai diversi strati della fustaia nel ceduo composto.

2.2. Estensione e utilizzazioni

Nella scienza le affermazioni reali sono quelle che parlano dell' al di là dell'ovvio, e questo genera un certo grado di incertezza.

Peter Kosso

I cedui costituiscono il 52,8% dei nostri boschi (ISTAT, 2000). Questo dato chiarisce l'importanza che essi hanno per l'ambiente e per l'economia del nostro Paese (Figura 1). I boschi governati a ceduo, siano essi semplici o semplici matricinati, «a sterzo», composti o composti con presenza di conifere, rappresentano una parte consistente della superficie forestale nazionale. L'attenzione per la coltivazione e la gestione del ceduo è stata e continua a essere elevata. La dimensione e la complessità della «questione ceduo» giustifica ampiamente l'interesse tecnico e scientifico.

È importante notare che:

– i boschi cedui in gran parte sono di proprietà privata (69,2%); ai Comuni appartengono il 20,3%, allo Stato e Regioni il 5,3% e ad altri Enti il 5,2% (Tabella 1);
– la distribuzione sul territorio è del 54,5% in montagna, 42,2% in collina e 3,3% in pianura (Tabella 2);
– oltre la metà dei cedui ha composizione mista; i cedui di querce – sempreverdi e caducifoglie – ricoprono circa il 24% della superficie; i cedui di castagno e di faggio occupano poco meno del 20% (Tabella 3);
– il numero annuo delle tagliate si avvicina alle 80000, interessando oltre 60000 ettari, con una superficie media pari a 0,77 ettari (Tabella 4);
– la superficie media delle tagliate nella proprietà privata è pari a 0,69 ettari, mentre nella proprietà dei Comuni, Stato, Regioni e altri Enti supera i 3,11 ettari;
– la superficie media percorsa annualmente dalle utilizzazioni, nell'ultimo decennio, è compresa tra 60000 e 70000 ettari (ISTAT, anni vari; ISTAT, 2000) e secondo Corona *et al*. (2002) «A fronte di un'età media complessiva dei cedui italiani di circa 20-25 anni [...] rappresenta un'aliquota relativamente modesta in rapporto alla superficie totale»;
– secondo le statistiche ufficiali (ISTAT, 2000), dai cedui vengono ricavati «4-5 milioni di metri cubi di legna da combustibile all'anno, cioè circa il 60% delle utilizzazioni legnose complessive a livello nazionale. Va peraltro tenuto conto che secondo Pettenella (2000) e Cutolo (2000), questi valori sono largamente sottostimati» (Corona *et al*., 2002).

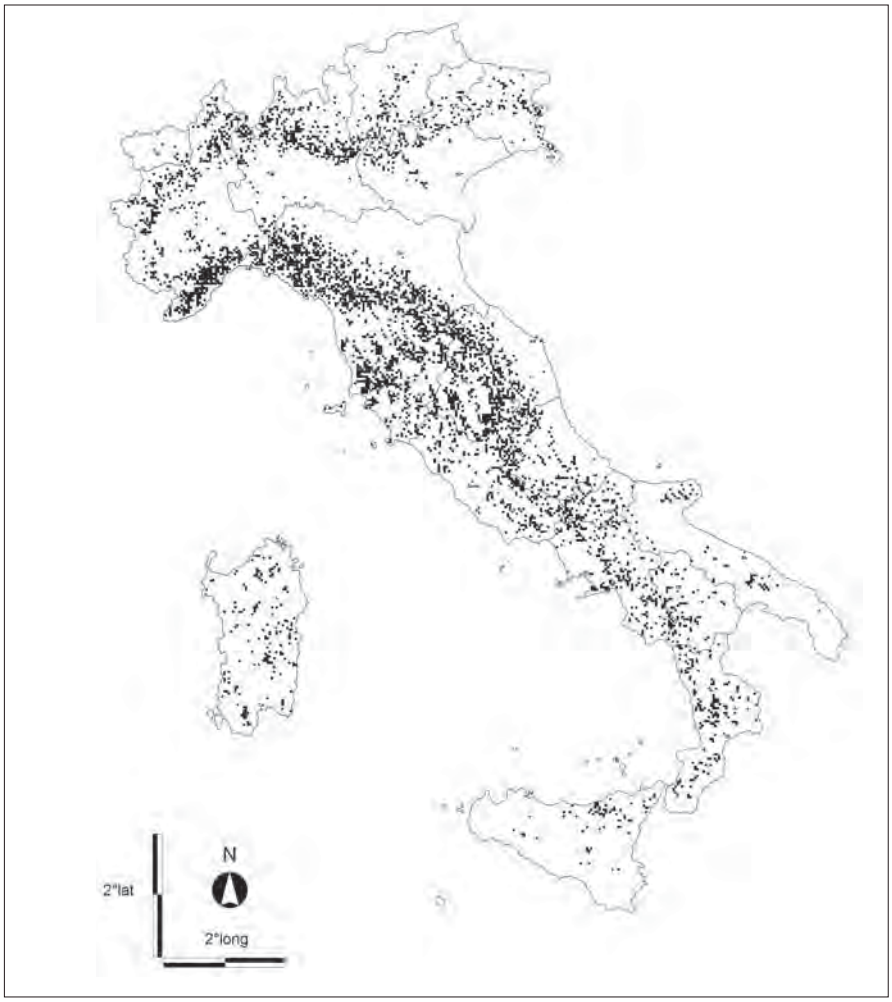


Figura 1 – Distribuzione dei cedui italiani secondo i punti di sondaggio IFNI (1985). Elaborazione su dati MAF/ISAFA (1988) (da CORONA, CHIRICI, VANNUCCINI, 2002).

I dati relativi alle dimensioni delle tagliate a un primo esame potrebbero apparire rassicuranti. La realtà è ben diversa. Accanto a tagliate di piccola o piccolissima estensione esistono tagliate di grandi dimensioni. Basta percorrere le principali strade della Toscana, dell'Umbria, del Lazio e della Calabria per rendersi conto di quanto numerose e ampie siano le tagliate che spesso si trovano in condizioni di elevata pendenza e in situazioni geomorfologiche ed ecologiche difficili.

Tabella 1 – Superficie dei cedui e della macchia in ettari per categoria di proprietà. I valori sono riferiti al 1997. Il grafico illustra la distribuzione percentuale per categoria di proprietà dei cedui, esclusa la macchia. Fonte: ISTAT, Statistiche dell'Agricoltura (2000).

	Stato e Regioni		Comuni		Altri Enti		Privati		Totale
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Cedui semplici	156 542	5,5	572 998	20,2	158 195	5,6	1 946 024	68,7	2 833 759
Cedui composti	37 007	4,7	159 630	20,4	28 249	3,6	558 760	71,3	783 646
Totale	193 549	5,3	732 628	20,3	186 444	5,2	2 504 784	69,2	3 617 405
Macchia	29 852	11,2	37 263	14,0	3 676	1,4	195 493	73,4	266 284
Totale	223 401	5,8	769 891	19,8	190 120	4,9	2 700 277	69,5	3 883 689

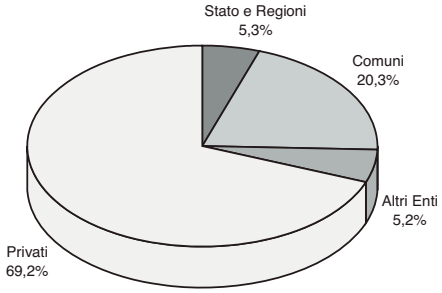


Tabella 2 – Superficie dei cedui e della macchia in ettari per zona altimetrica. I valori sono riferiti al 1997. Il grafico illustra la distribuzione percentuale per superficie dei cedui, esclusa la macchia. Fonte: ISTAT, Statistiche dell'Agricoltura (2000).

	Montagna		Collina		Pianura		Totale
	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Cedui semplici	1 585 520	55,9	1 163 589	41,1	84 650	3,0	2 833 759
Cedui composti	386 212	49,3	364 392	46,5	33 042	4,2	783 646
Totale	1 971 732	54,5	1 527 981	42,2	117 692	3,3	3 617 405
Macchia	26 755	10,0	205 177	77,1	34 352	12,9	266 284
Totale	1 998 487	51,5	1 733 158	44,6	152 044	3,9	3 883 689

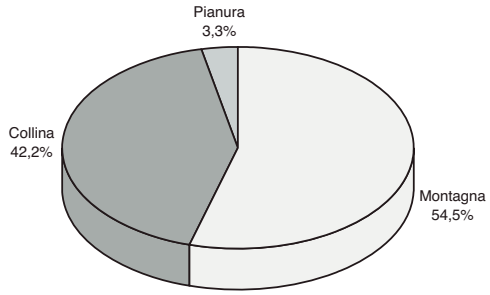
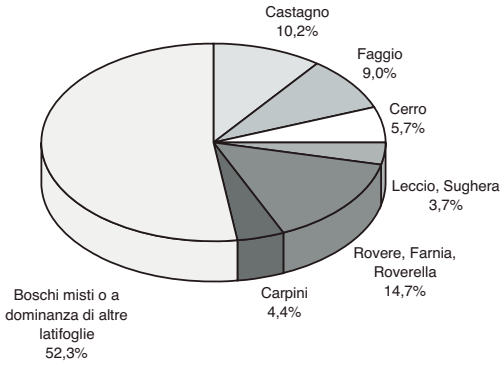


Tabella 3 – Superficie dei boschi cedui in ettari in base alla composizione con riferimento alla specie dominante. Il grafico illustra la distribuzione percentuale in base alla specie dominante. Fonte: IFNI (1985).

Specie	ha	%
Castagno	375 300	10,2
Faggio	331 200	9,0
Cerro	208 800	5,7
Leccio, Sughera	137 700	3,7
Rovere, Farnia, Roverella	539 100	14,7
Carpini	160 200	4,4
Boschi misti o a dominanza di altre latifoglie	1 921 500	52,3
Totale	3 673 800	100,0



2.3. PRODUZIONE

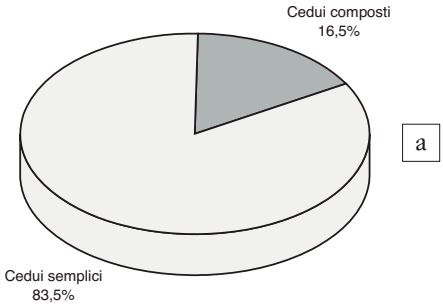
La ricerca è un gioco, che deve essere però giocato con estrema serietà e con regole ferree; senza il rispetto delle regole valgono ben poco l'ardimento e l'intelligenza.

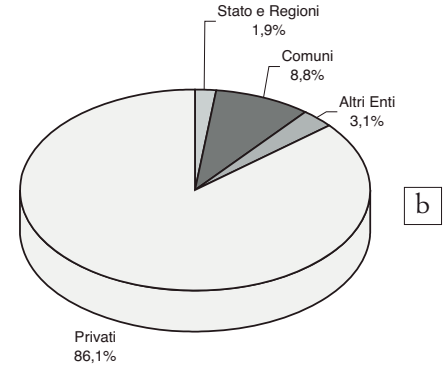
JACQUES MONOD

La determinazione della produzione complessiva dei boschi cedui è uno degli argomenti più complicati da affrontare. L'ambiente estremamente variegato del nostro Paese, le condizioni vegetative, l'età, la composizione, la struttura, la densità, i turni, la diversità degli assortimenti, lo stato di degradazione…, costituiscono fattori ed elementi che influiscono direttamente sulla produttività dei cedui.

Tabella 4 – Numero e superficie in ettari delle tagliate per categoria di proprietà e per tipo di bosco. I valori sono riferiti al 1997. I grafici illustrano la distribuzione percentuale della superficie delle tagliate per tipo di bosco (a), per categoria di proprietà (b). Fonte: ISTAT, Statistiche dell'Agricoltura (2000).

	Stato e Regioni		Comuni		Altri Enti		Privati		Totale	
	N	ha	N	ha	N	ha	N	ha	N	ha
Cedui semplici	249	796	1 463	4 506	563	1 495	62 853	44 390	65 128	51 187
Cedui composti	118	375	266	898	70	428	13 564	8 397	14 018	10 098
Totale	367	1 171	1 729	5 404	633	1 923	76 417	52 787	79 146	61 285





Per valutare la produzione dei cedui a livello locale si può ricorrere alle tavole alsometriche (cfr. Appendice). A livello generale, invece, si frappongono diversi ostacoli, tra i quali si ricordano:

1. la maggior parte di tali tavole sono locali e non generali;
2. le tavole alsometriche forniscono dati ottenuti da rilievi in aree di saggio realizzate in popolamenti considerati «a densità normale»: condizione che però solo di rado si riscontra su vaste estensioni;
3. le tavole normalmente si riferiscono a una sola specie, ma quando pren-

dono in considerazione più specie, la composizione può variare in brevi spazi con riflessi rilevanti sulla produzione;
4. quasi sempre non prendono in considerazione le matricine;
5. talvolta presentano un numero variabile di classi di fertilità, rendendo complicata la comparazione anche tra cedui della medesima composizione, struttura e trattamento.

BERNETTI (1980) ha preso in considerazione le tavole alsometriche dei boschi cedui italiani e, dopo avere effettuato analisi e rielaborazioni sulla produzione e sull'incremento medio massimo delle principali specie, riporta:

a. una ipotesi di tavola generale per i cedui di cerro e per i cedui a partecipazione di cerro con roverella, carpino nero, orniello e aceri;
b. il riassunto dai dati medi delle tavole alsometriche per i cedui della macchia mediterranea, comunemente definiti forteti, e l'esame delle tavole per i cedui di leccio;
c. l'analisi delle tavole per i cedui di faggio;
d. il riassunto delle tavole per i polloni dei cedui di castagno;
e. l'esame delle tavole per i cedui di ontano nero e per la robinia.

A questo lavoro si rimanda per le osservazioni e le considerazioni sulla costruzione delle tavole alsometriche e per la valutazione della produzione e degli incrementi accertati per via sperimentale (cfr. Appendice).

CORONA *et al*. (2002), partendo dai dati dell'IFNI – Inventario Forestale Nazionale Italiano – del 1985 (MAF/ISAFA, 1988), riportano le superfici e le produzioni disaggregate per specie o gruppi di specie dei cedui produttivi, cioè di quei cedui nei quali la specie principale ha superato i 5 m di altezza, e indicano in percento anche la massa delle matricine.

Nel prosieguo della presente analisi si farà riferimento a tali dati che, integrati con alcune elaborazioni, sono riportati nelle Tabelle 5 e 6.

I dati si riferiscono ai cedui a prevalenza di:

1. leccio e sughera;
2. roverella, rovere e farnia;
3. cerro;
4. carpini;
5. castagno;
6. faggio;
7. robinia, ontani, salici.

Escludendo le categorie particolari di ceduo, che comprendono i cedui di robinia, di ontani e di salici, i cedui produttivi occupano com-

Tabella 5 – Caratteristiche dei cedui produttivi secondo la specie principale con altezza media superiore a 5 m. Fonte: IFNI (1985) (da CORONA, CHIRICI, VANNUCCINI, 2002, modificata).

Caratteristiche dei cedui produttivi		Tipo colturale									
		Cedui semplici	%	Cedui matricinati	%	Cedui «a sterzo»	%	Cedui composti	%	TOTALE	Media ponderata
Cedui a prevalenza di leccio e sughera	Superficie km^2	409,92	26,9	566,41	37,0	46,43	3,0	506,72	33,1	1 529,48	
	Massa legnosa m^3 ha^{-1}	96	25,2	118	31,1	57	15,0	109	28,7	380	107,3
	Massa legnosa delle matricine %			37,5		0,0		56,0			
Cedui a prevalenza di roverella, rovere e farnia	Superficie km^2	872,08	22,3	1 856,05	47,6	57,96	1,5	1 114,28	28,6	3 900,37	
	Massa legnosa m^3 ha^{-1}	64	20,8	86	27,9	50	16,2	108	35,1	308	86,8
	Massa legnosa delle matricine %			47,4		0,1		65,5			
Cedui a prevalenza di cerro	Superficie km^2	589,56	17,0	1 650,67	47,7	8,99	0,3	1 213,63	35,0	3 462,85	
	Massa legnosa m^3 ha^{-1}	84	22,9	103	28,1	60	16,3	120	32,7	367	105,6
	Massa legnosa delle matricine %			34,7		8,1		53,2			
Cedui a prevalenza di carpini	Superficie km^2	1 033,19	31,8	1 497,35	46,1	56,20	1,8	660,27	20,3	3 247,01	
	Massa legnosa m^3 ha^{-1}	74	22,7	95	29,1	53	16,3	104	31,9	326	89,4
	Massa legnosa delle matricine %			8,8		3,8		17,7			
Cedui a prevalenza di castagno	Superficie km^2	1 476,13	29,9	2 508,15	50,8	67,97	1,4	883,10	17,9	4 935,35	
	Massa legnosa m^3 ha^{-1}	131	21,6	147	24,3	131	21,6	197	32,5	606	150,9
	Massa legnosa delle matricine %			29,2		16,6		55,9			
Cedui a prevalenza di faggio	Superficie km^2	785,18	19,5	1 998,29	49,6	386,57	9,6	857,96	21,3	4 028	
	Massa legnosa m^3 ha^{-1}	137	23,0	148	24,9	125	21,0	185	31,1	595	151,5
	Massa legnosa delle matricine %			32,7		1,8		49,8			
TOTALE	Superficie km^2	5 166,06		10 076,92		624,12		5 235,96		21 103,06	

Tabella 6 – Categorie particolari di ceduo (da CORONA, CHIRICI, VANNUCCINI, 2002, modificata).

Categorie particolari di ceduo	Note	Massa legnosa $m^3\ ha^{-1}$	Produzione media annua $t\ ha^{-1}$	Produzione media annua $m^3\ ha^{-1}$	Incremento medio annuo $m^3\ ha^{-1}$	Riferimento bibliografico
Cedui di robinia	Area di riferimento, Veneto	88	–	–	–	REGIONE VENETO, 1987
	Area di riferimento, Toscana	100	–	–	–	HOFMANN *et al.*, 1998
	Area di riferimento, pianura piemontese (fertilità ottima e scadente, turno 14 anni)	–	–	–	5-10	GIORDANO, 1949
	Area di riferimento, Garfagnana	–	–	–	20 (10 per la quinta classe di ferilità)	HERMANIN, 1987
	Impianti specializzati a ciclo breve (3-4 anni) per la produzione di biomassa per energia	–	–	–	4-12 (*)	AA.VV., 1999
Cedui di ontani	Cedui semplici o scarsamente matricinati, turno 12-20 anni	–	–	6-10	–	CORONA, CHIRICI, VANNUCCINI, 2002
	Pianura piemontese (prima classe di fertilità, età 12 anni)	149	–	–	12 (6 per la terza classe di fertilità)	GIORDANO, 1949
	Piantagioni specializzate per produzione di paleria, ciclo colturale 15-20 anni	–	–	10-15	–	FUSARO *et al.*, 1986; MERCURIO e MINOTTA, 2000
	Piantagioni specializzate per produzione di biomassa da triturazione, ciclo colturale 2-6 anni	–	–	–	15 (**)	FUSARO *et al.*, 1986; MERCURIO e MINOTTA, 2000
Cedui di salici	Cedui da capitozza di *S. alba* e *S. caprea*, con spaziatura d'impianto di 3 m x 3,5 m e turno di 6-8 anni	–	–	2,4-4,5	–	MARTINI e PAIERO, 1988
	Cedui a ceppaia	–	–	15	–	MARTINI e PAIERO, 1988
	Impianti a turno brevissimo per la produzione di biomassa a fini energetici	–	15-30 (**)	–	–	BISOFFI e FACCIOTTO, 2000

(*) Incremento medio annuo di sostanza secca ($t\ ha^{-1}$)
(**) Incremento medio annuo di materiale legnoso fresco ($t\ ha^{-1}$)

plessivamente una superficie di 21103,06 km^2 (Tabella 5). I più rappresentati in termini di superficie sono i cedui a prevalenza di castagno – 24,3% del totale; seguono i cedui a prevalenza di faggio (19,1%), quelli a prevalenza di roverella, rovere e farnia (18,5%), cerro (16,4%) e carpini (15,4%).

La maggior parte dei cedui produttivi sono semplici matricinati – 47,8% del totale. Seguono per estensione i cedui composti (24,8%), dei quali circa la metà è a prevalenza di cerro o di roverella, rovere e farnia; i cedui semplici (24,4%), dei quali quasi un terzo è rappresentato da cedui di castagno. I cedui «a sterzo» occupano una superficie molto ridotta (3%) e sono prevalentemente di leccio o di faggio.

Le masse legnose più elevate si riscontrano nei cedui a prevalenza di faggio – 151,5 $m^3 ha^{-1}$ – e nei cedui a prevalenza di castagno – 150,9 $m^3 ha^{-1}$. Per quanto riguarda i cedui di faggio il valore relativamente elevato è probabilmente dovuto all'aumento dell'età dei soprassuoli conseguente alla riduzione delle utilizzazioni che fra il 1960 e il 1980 ha interessato molti cedui, soprattutto delle zone montane.

Le provvigioni più basse sono state rilevate nei cedui a prevalenza di roverella, rovere e farnia e in quelli a prevalenza di carpini – rispettivamente 86,8 e 89,4 $m^3 ha^{-1}$. La massa legnosa delle matricine dei cedui classificati come semplici matricinati varia tra l'8,8% della massa complessiva – cedui a prevalenza di carpini – e il 47,4% nei cedui a prevalenza di roverella, rovere e farnia. Nei cedui composti più significativi in termini di superficie, cioè quelli a prevalenza di cerro o di roverella, rovere e farnia, le matricine rappresentano rispettivamente il 53,2% e il 65,5% della massa totale.

Con i dati esposti da CORONA *et al.* (2002) è stata elaborata la Tabella 6 nella quale sono riportati per alcune aree di riferimento la massa legnosa, la produzione media annua, l'incremento medio annuo e i riferimenti bibliografici per i cedui di robinia, di ontani, di salici. I dati indicano come da questi cedui sia possibile ottenere notevoli masse legnose, incrementi sostenuti e assortimenti che sono richiesti dal mercato.

2.3.1. BREVI CONSIDERAZIONI

I dati di produzione dei cedui prima riportati sono datati di oltre 15 anni e risentono dell'accumulo di massa avvenuto a seguito della crisi delle utilizzazioni verificatasi negli anni sessanta e protrattasi fino agli

inizi degli anni novanta. Il raffronto con i dati medi riportati da BERNETTI (1980) – relativi a tavole alsometriche elaborate negli anni cinquanta, sessanta e settanta – mette in evidenza questo fenomeno.

BERNETTI (1980) distingue i cedui «a rapido accrescimento», a cui appartengono i cedui di castagno e di ontano nero, dai cedui «a lento accrescimento», nei quali rientrano gran parte dei cedui di cerro e roverella, i forteti e i cedui di faggio e nei quali, egli afferma, è possibile adottare turni più lunghi senza grosso danno per la produzione di legna da ardere.

Nelle conclusioni egli si pone la domanda se «masse di 60 m^3 ha^{-1} a 20 anni nelle stazioni fertili e di 30-40 m^3 ha^{-1} nelle stazioni a minore fertilità possa rendere remunerativo il taglio tenendo presente 'che al selvicoltore avveduto' (quello che assicura la continuità della produzione e dell'erogazione dei servigi pubblici del bosco) non basta che sia remunerativa l'utilizzazione di una singola particella; bisogna che sia remunerativo l'intero ordinamento aziendale coprendo anche costi di cure colturali, assestamento, misure antincendio, ecc. Potremo, quindi, parlare di *sano ritorno al bosco ceduo* solo quando vedremo che i valori di macchiatico rendono anche realisticamente possibile un minimo di riduzione di estensione delle superfici delle tagliate (accorgimento essenziale ai fini idrogeologici), un minimo di operazioni di ricostituzione e rinfoltimento (non solo con la matricinatura, ma anche con la buona vecchia pratica della semina di ghianda nei vuoti) e un minimo di quanto altro possa garantire la perpetuità della presenza e della produzione del bosco».

Anche CORONA *et al*. (2002) si pongono il medesimo interrogativo e affermano che «La gestione del ceduo non si esaurisce nel taglio, ma deve necessariamente contemplare un assestamento di particelle avvicendate al taglio (HELLRIGL e DEL FAVERO, 1990). Lo stesso assestamento deve essere configurato in modo adeguato e razionale sia per quanto riguarda gli aspetti connessi alle utilizzazioni forestali sia per quanto riguarda gli aspetti connessi agli effetti paesaggistici e ambientali. […] È in ogni caso necessario che la realizzazione delle tagliate preveda il rilascio di fasce di rispetto nelle aree più critiche e bisognose di protezione, come, ad esempio, lungo i principali impluvi e dovunque siano in atto manifesti e significativi fenomeni erosivi».

Sic stantibus rebus, c'è da chiedersi se la presenza nei cedui di masse legnose superiori a quelle che normalmente si prelevavano in passato non spinga la proprietà a un uso eccessivo di questi boschi. Il rischio è concreto. Il fenomeno è in atto da alcuni anni, cioè da quando si è avuta la consapevolezza che in tali condizioni spesso le utilizzazioni sono remunerative.

Ormai non è raro assistere a utilizzazioni su vaste superfici di cedui di

faggio e di altre specie che hanno largamente superato i 40 anni, con effetti negativi sull'assetto del territorio, sul paesaggio e gravi danni dal punto di vista bioecologico. Se si prosegue su questa strada, in pochi anni sarà eliminata la massa accumulata in vari decenni. Tra l'altro si perde una occasione storica: la possibilità di convertire tanti cedui a fustaia con innegabili vantaggi di ordine ambientale, paesaggistico, colturale, economico…

RIEPILOGO

Il ceduo è un bosco di latifoglie costituito da alberi di modeste dimensioni, originati dalle ceppaie per rinnovazione agamica, che si taglia a intervalli di tempo ravvicinati. È coltivato con lo scopo di ottenere, in tempi relativamente brevi, assortimenti con particolari caratteristiche e dimensioni.

Il bosco ceduo caratterizza molti paesaggi della montagna e della collina italiana. Esso comprende un vasto spettro di casi che si differenziano l'uno dall'altro in relazione alle caratteristiche della stazione, alla composizione specifica e all'azione dell'uomo. I cedui costituiscono il 52,8% dei nostri boschi. I boschi cedui in gran parte sono di proprietà privata; la distribuzione sul territorio è prevalentemente in montagna e in collina. Il numero annuo delle tagliate si avvicina alle 80000, interessando oltre 60000 ettari, con una superficie media pari a 0,77 ettari; la superficie media delle tagliate è maggiore nelle proprietà di Comuni, Stato, Regioni e altri Enti rispetto ai cedui di proprietà privata.

L'elevata variabilità che caratterizza i cedui italiani rende difficile stimare le masse legnose complessivamente presenti in questi boschi. La media ponderata ottenuta sulla base dei dati dell'Inventario Forestale Nazionale del 1985 ammonta a 101,1 $m^3 ha^{-1}$ per i cedui semplici, a 119,4 $m^3 ha^{-1}$ per i cedui semplici matricinati, a 106,2 $m^3 ha^{-1}$ per i cedui «a sterzo» e a 138 $m^3 ha^{-1}$ per i cedui composti. Queste stime sono datate di oltre 15 anni e risentono dell'accumulo di massa avvenuto a seguito della crisi delle utilizzazioni verificatasi negli anni sessanta e protrattasi fino agli inizi degli anni novanta.

Oggi la presenza nei cedui di masse legnose superiori a quelle che normalmente si prelevavano in passato spesso tende a spingere la proprietà a un uso eccessivo di questi boschi.

3. NOZIONE DI TIPOLOGIA FORESTALE

Qualunque persona che si avventuri in una disputa si troverà di fronte a una montagna di citazioni, non solo duemila, ma decine di migliaia.

BRUNO LATOUR

La nozione di *tipologia forestale* è di grande utilità in selvicoltura e, soprattutto, in assestamento forestale. Le formazioni forestali sono classificate in «tipi» in base alla loro composizione e struttura in modo da evidenziare possibilità e limiti del trattamento.

Nel nostro Paese c'è una lunga tradizione in merito alla linea di ricerca sulle tipologie forestali (MAGINI, 1954; HOFMANN A., 1965; DEL FAVERO, 1992; 1996; 1999; 2000; 2001; 2002; DEL FAVERO e LASEN, 1993; DEL FAVERO *et al.*, 1990; 1991; 1998; HOFMANN A.A., 1992; MONDINO, 1992; MONDINO *et al.*, 1996; ARRIGONI, 1998; BERNETTI, 1998; MONDINO e BERNETTI, 1998; PIGNATTI, 1998; PACI *et al.*, 2000; CORONA *et al.*, 2000-2001; PACI, 2002).

Secondo DEL FAVERO *et al.* (1990) «Con il termine di tipologia vengono in genere descritti quei sistemi di classificazione delle aree forestali che, pur partendo da basi dottrinali spesso diverse, forniscono un insieme di unità floristico-ecologico-selvicolturali sulle quali è possibile basare la pianificazione forestale o, più in generale, la pianificazione territoriale. Si tratta, quindi, di schemi di classificazione con evidente significato applicativo e perciò, da una parte, essi risultano semplificati rispetto a quelli predisposti con finalità di carattere più strettamente scientifico (ad esempio, quelli fondati sui principi della Scuola sigmatista) e, dall'altra, prevedono, per ogni unità evidenziata, la formulazione d'indicazioni tecnico-selvicolturali».

DEL FAVERO (2001) osserva che «Nei lavori di tipologia forestale a scala regionale finora completati è stata adottata una struttura gerarchica delle unità tipologiche semplice, ma nello stesso tempo sufficientemente articolata. L'unità centrale è il *tipo*, all'interno del quale possono, ma non necessariamente debbono, essere differenziati dei *sottotipi* o delle *varianti*. L'insieme di più tipi costituisce, invece, un'unità d'ordine superiore, la *categoria* o in alcuni casi la *sottocategoria*».

E più oltre, «la *categoria* è un'unità di comodo, spesso eterogenea, utile a raggruppare, ai fini della descrizione, le unità che hanno in comune o

la specie dominante o l'area generale di distribuzione o altre caratteristiche. Alla categoria corrispondono, in linea generale, le grandi unità vegetazionali usualmente impiegate in campo forestale (querceti, faggete, ecc.). In alcune categorie sono distinte anche delle *sottocategorie* intese, anche in questo caso, come sommari raggruppamenti che consentono un più agevole inquadramento delle diverse unità entro strutture tipologiche assai complesse.

«Il *tipo* è, invece, l'unità fondamentale caratterizzata da un elevato grado d'omogeneità sotto l'aspetto floristico e tecnico-colturale. Anche il tipo può essere distinto in *sottotipi* qualora vi sia una certa variabilità nei riguardi degli interventi selvicolturali consigliabili, pur sempre su una base floristica comune e su configurazioni tecno-selvicolturali in prima approssimazione costanti.

«Infine, la *variante* è una particolare unità caratterizzata da una variazione non significativa dell'assetto floristico rispetto al tipo o al sottotipo entro il quale è evidenziata, ma che si differenzia per un qualche carattere, specialmente a riguardo dello strato arboreo. Generalmente la presenza di una variante non comporta significative modificazioni dal punto di vista tecnico-selvicolturale. La creazione di tale unità è però opportuna per facilitare il riconoscimento del tipo anche in situazioni leggermente diverse da quelle canoniche».

BERNETTI (1998) afferma che «La tipologia serve principalmente per scopi di pianificazione forestale a livello regionale, provinciale o di consorzio intercomunale. […] Nelle tipologie bisogna comprendere tutto, anche i popolamenti di origine artificiale e anche quelli fortemente alterati dall'uomo. Fra questi, i boschi cedui che sono ancora correntemente utilizzati presentano varie difficoltà perché quando si trovano allo stato di tagliata rischiano di avere forme di flora piuttosto banali, mentre quando sono un poco più cresciuti sono privi di sottobosco a causa dell'ombra bassa dei polloni. Per superare queste difficoltà restano indispensabili altre soluzioni quali soprattutto lo studio della composizione arborea, lo studio pedologico e anche l'analisi della fertilità sulla base delle curve dell'altezza dominante in funzione dell'età».

E ancora, «Gli elementi fondamentali che si considerano nel formare un tipo sono, in sintesi, quelli che sono più rilevanti ai fini della coltura: la composizione arborea, i caratteri stazionali e le tendenze evolutive verso la rinnovazione della medesima composizione di specie e verso l'ingresso di altre specie».

In definitiva, le tipologie forestali si riferiscono al soprassuolo – origi-

ne, composizione, fase evolutiva, struttura, età, governo e trattamento... –, al sottobosco e alle caratteristiche della stazione. Ai fini colturali e gestionali le suddivisioni in «tipi» e «sottotipi» forestali servono per:

1. avere un quadro di insieme quanto più possibile chiaro;
2. conoscere i problemi da affrontare;
3. avere punti di riferimento per il governo e il trattamento del bosco in relazione soprattutto alla rinnovazione naturale;
4. definire le soluzioni più accettabili da un punto di vista bioecologico ed economico, cioè per operare con coerenza e continuità.

3.1. Tipi e sottotipi forestali

L'elenco deve essere il più ampio possibile, e gli elementi, quando è necessario, debbono essere definiti o almeno definibili.

Fritz Zwicky

La classificazione di una formazione forestale in «tipi» e «sottotipi» è basata su:

1. l'*origine* – boschi di origine naturale e artificiale;
2. la *composizione* – in relazione alla mescolanza;
   a. *boschi puri* – si riscontrano in condizioni ecologiche estreme; quando sono costituiti da specie sciafile opprimenti – a esempio faggio –; se sono di origine artificiale;
   b. *boschi misti* – nei climi temperati, tranne i casi prima esposti, i soprassuoli sono misti, ma con stato e forma di mescolanza variabile da caso a caso; raramente sono di origine artificiale;
3. la *composizione specifica* e i *caratteri del sottobosco*;
4. l'*analisi ecologica* – rapporti tra clima, suolo, soprassuolo e sottobosco – tipi ecologici o ecotipi, tipi potenziali;
5. la *fase evolutiva* – tipi temporanei, tipi dinamicamente stabili.
6. la *struttura* – in relazione all'età e alla distribuzione delle piante nello spazio si hanno:
   a. *boschi coetanei* – la coetaneità di molti boschi è dovuta o all'azione colturale dell'uomo o ad avversità – a esempio, incendi, uragani…, a seguito dei quali si insediano boschi coetanei –; la coetaneità dipende anche dalle condizioni ecologiche e dalla capacità di fruttificazione poiché se una specie vive in condizioni particolarmente severe o,

addirittura, al limite del proprio campo di idoneità ecologica, essa fruttifica a intervalli più lunghi generando boschi coetanei;
   b. *boschi disetanei* – i boschi dei climi temperati tendono alla disetaneità che, in genere, non è per pedali, ma per gruppi; l'identificazione del tipo si effettua attraverso l'analisi della distribuzione nello spazio delle singole piante e della forma e dimensione dei gruppi;
   c. *boschi cedui* – sono formazioni coetanee fortemente semplificate dall'uomo; fanno eccezione i cedui «a sterzo» la cui caratteristica è quella di avere sulla stessa ceppaia polloni di diversa età;
7. l'*età,* gli *stadi evolutivi,* il *profilo del soprassuolo* – novelleto, perticaia, soprassuolo adulto, presenile, senile; profilo uniforme, ondulato, stratificato, scalare;
8. il *governo* e il *trattamento* – fustaie: taglio raso, tagli successivi, taglio saltuario, tagli combinati…; cedui: cedui semplici, cedui semplici matricinati, cedui «a sterzo»; cedui composti...

La suddivisione in «sottotipi» si basa, tra l'altro, sulla densità, sullo stato e sul vigore vegetativo, sulla qualità e sulla dimensione delle singole piante, sui caratteri del sottobosco e su quelli del suolo.

Per quanto riguarda i cedui assume grande importanza l'aspetto colturale, evolutivo ed economico. A solo scopo esemplificativo, si ricordano: 1) i cedui semplici; 2) i cedui semplici matricinati; 3) i cedui giovani; 4) i cedui che hanno superato il turno consuetudinario; 5) i cedui a macchiatico negativo; 6) i cedui degradati; 7) i cedui «a sterzo»; 8) i cedui composti.

1. *Cedui semplici*: la distinzione in «tipo» dipende dalla specie o dalle specie maggiormente rappresentate. La suddivisione in «sottotipi» è definita dall'appartenenza a una classe di età – a esempio, ceduo di robinia di 15-20 anni –, dallo stato vegetativo; dalla densità delle ceppaie e da quella dei polloni sulle ceppaie.
2. *Cedui semplici matricinati*: possono essere classificati in «sottotipi» in relazione:
   a. all'appartenenza a una classe di età;
   b. allo stato vegetativo;
   c. alla densità delle ceppaie e a quella dei polloni sulle ceppaie;
   d. alla presenza o meno di specie a legno pregiato e di piante da seme;
   e. al numero, distribuzione ed età delle matricine[1].

[1] La distinzione tra ceduo semplice matricinato e ceduo composto è legata soprattutto al numero di classi cronologiche delle matricine (cfr. § 9.1.3).

3. *Cedui giovani*: cedui al di sotto del *turno consuetudinario*[2].
4. *Cedui che hanno superato il turno consuetudinario*: nel gergo forestale normalmente sono identificati con l'espressione fuorviante e impropria «cedui invecchiati» (cfr. § 6.2).
5. *Cedui a macchiatico negativo* (cfr. § 6.1, 6.3): sono i cedui costituiti da specie che forniscono assortimenti di scarso valore mercantile o cedui che si trovano in condizioni stazionali tali da non poter essere utilizzati convenientemente.
6. *Cedui degradati* (cfr. § 6.3): si considerano degradati i cedui semplici e semplici matricinati che presentano vuoti e radure e non sono in grado di ricoprire tali vuoti autonomamente con la rinnovazione da seme e quelli matricinati che non hanno un sufficiente numero di matricine di origine gamica.
7. *Cedui «a sterzo»* (cfr. § 10): i cedui trattati «a sterzo» non sono molto diffusi e riguardano soprattutto alcuni cedui di leccio e, soprattutto, di faggio in ristrette aree dell'Appennino e delle Alpi. L'eventuale suddivisione in «sottotipi», quasi sempre a fini di studio e ricerca, interessa:
   a. il periodo di curazione;
   b. il diametro di recidibilità dei polloni.
8. *Cedui composti*: nel nostro Paese non sono molto diffusi, alcuni esempi mostrano caratteristiche anomale per quanto riguarda il numero di matricine e la loro ripartizione nelle classi di età. Si distinguono principalmente in due «sottotipi» (cfr. § 11):
   i. i *cedui sotto fustaia*, se il ceduo prevale sulla fustaia;
   ii. la *fustaia sopra ceduo*, se la fustaia prevale sul ceduo, avendo un numero elevato di piante e distribuite in varie classi di età.

   Nell'uno e nell'altro caso una ulteriore suddivisione riguarda:
   a. il numero delle classi cronologiche della fustaia;
   b. la dimensione media delle piante della fustaia;
   c. la densità;
   d. l'area basimetrica;
   e. il volume.

---

[2] Il *turno consuetudinario* è un «turno tecnico» che, proprio per questo, in una data provincia e da vallata a vallata consente di ottenere da ciascuna specie determinati assortimenti. Questi si ottengono in tempi differenti in relazione a ciascuna specie, alla fertilità e alle richieste del mercato. Pertanto il *turno consuetudinario* spesso diverge da quello previsto dai «regolamenti» e dalle «prescrizioni di massima» che per ogni Provincia e per ciascuna fascia altitudinale indicano l'età minima per l'utilizzazione delle diverse specie.

3.2. Tipologie dei cedui

Io conosco
un declivio dove fiorisce il timo,
dove crescono viole a capo chino
e margherite, e dove l'agrifoglio
s'intreccia sontuoso a baldacchino
con la rosa canina e la moscata.

William Shakespeare

I forestali da sempre sono stati e sono molto attenti all'influenza delle condizioni ecologiche sull'efficienza del bosco. Forse, però, non hanno dato sufficiente peso all'azione dell'uomo che certamente è il fattore che più incide sullo stato, sulla distribuzione e sulla funzionalità del sistema ceduo.

Tipologie dei cedui
- Fisionomica
- Strutturale-selvicolturale
- Gestionale

La presenza di diverse realtà non deve essere l'occasione per appesantire la descrizione del bosco che sempre e comunque deve essere semplice e chiara in modo da facilitare le scelte operative. L'assestamento forestale è un mezzo per raggiungere determinati obiettivi e, pertanto, deve essere snello e facilmente comprensibile.

Ai fini operativi i cedui si possono classificare in base alle seguenti tipologie: fisionomica, strutturale-selvicolturale, gestionale.

3.2.1. Tipologia fisionomica

Il bosco non consiste soltanto di alberi. Nello spazio compreso fra le estremità dei rami e le ultime ramificazioni delle radici, tutto ciò che in esso si trova, si muove, vive, tutto ciò è bosco.

Alfred Möller

In Italia le specie che tradizionalmente vengono governate a ceduo sono il faggio (*Fagus sylvatica* L.), il castagno (*Castanea sativa* Mill.), il cerro (*Quercus cerris* L.), i carpini (*Carpinus betulus* L.; *Ostrya carpinifolia*

Scop.), i frassini (*Fraxinus ornus* L.; *F. excelsior* L.), gli aceri (*Acer opalus* Mill.; *A. campestre* L.; *A. pseudoplatanus* L.), la farnia (*Quercus robur* L.), la rovere (*Quercus petraea* (Mattuschka) Lieblein), la roverella (*Quercus pubescens* Willdenow), il leccio (*Quercus ilex* L.).

Queste specie o insieme o con altre latifoglie spesso costituiscono cedui misti. In questi, nelle diverse zone fitoclimatiche si riscontrano, seppure a diverso grado di partecipazione, nocciolo (*Corilus avellana* L.), betulla (*Betula pendula* Roth), ontano bianco (*Alnus incana* (L.) Moench), pioppo tremolo (*Populus tremula* L.), bagolaro (*Celtis australis* L.), ontano nero (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner), ontano napoletano (*Alnus cordata* (Loisel.) Loiseleur)…

La *tipologia fisionomica* comprende: 1) la macchia mediterranea; 2) i cedui di querce sempreverdi; 3) i cedui di querce caducifoglie; 4) i cedui misti di latifoglie mesotermofile; 5) i cedui misti di latifoglie mesofile o mesoigrofile; 6) i cedui di castagno; 7) i cedui di faggio; 8) i cedui di ontano, salice, robinia, eucalitti (ECCHER e PICCINI, 1983).

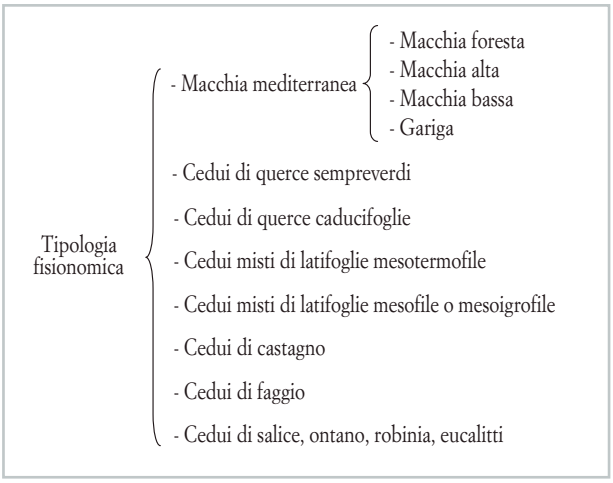
La *macchia mediterranea* caratterizza il piano basale della vegetazione a clima tipicamente mediterraneo. È una formazione molto densa, talvolta inestricabile, nella quale predominano arbusti e piccoli alberi. Forma boschi tra i più ricchi di biodiversità e, appunto perciò, estremamente variegati nella composizione, nella struttura e nella fase evolutiva. Tra i fattori abiotici che ne condizionano fortemente l'evoluzione assumono notevole importanza il suolo – spesso con affioramento dello scheletro – la scarsa piovosità, l'intensità del vento… A tutto ciò si deve aggiungere l'azione dell'uomo che con il pascolo eccessivo e gli incendi ha fatto e fa regredire prima la macchia foresta in macchia e poi questa in gariga.

Nella macchia mediterranea si possono distinguere:

– la «*macchia foresta*» quando è dominante il leccio a cui si associano la sughera, la roverella, l'orniello, gli aceri…, e, tra le conifere, il pino domestico e il pino marittimo;
– la «*macchia alta*» quando le specie non superano i 5-6 m di altezza. Occupa le stazioni più fresche e fertili ed è dominata da specie sempreverdi come il leccio, il corbezzolo, il lentisco, l'alloro, l'alaterno, l'oleastro, la fillirea, i ginepri… In Toscana con «forteto» si identifica un ceduo – idoneo a fornire legna da ardere e assortimenti particolarmente adatti a produrre il pregiato carbone «cannello» – nel quale, oltre alle specie prima menzionate, partecipano anche la roverella, il cerro, l'orniello, la carpinella…;
– la «*macchia bassa*» quando le specie non superano i 2 m di altezza.

Copre le stazioni più aride e quelle con suolo superficiale ed è costituita prevalentemente da mirto, lentisco, quercia coccifera, erica…;

– la «*gariga*» quando la vegetazione ha portamento molto basso e cespuglioso[3]; è costituita da cisti, rosmarino, timo, ginestra spinosa, palma nana…



Tra i «tipi» prima menzionati, ovviamente, esiste un'ampia gamma di formazioni intermedie per numero e varietà di specie, per densità, per struttura e per condizioni vegetative.

I *cedui di querce sempreverdi* sono cedui puri di leccio o misti a sughera ai quali, nelle situazioni più favorevoli, si associano il carpino e l'orniello.

I c*edui di querce caducifoglie* sono costituiti prevalentemente dalla roverella e dal cerro a cui, nelle diverse condizioni ecologiche, si associano la rovere, il farnetto, il carpino nero, l'orniello…

I *cedui misti di latifoglie mesotermofile* sono rappresentati dagli ostrieti e dagli orno-ostrieti. Nel primo caso al carpino nero spesso si associano l'orniello, la roverella, l'acero campestre… Nel secondo le specie prevalenti sono orniello e carpino nero a cui si uniscono la roverella e altre specie.

Ai *cedui misti di latifoglie mesofile o mesoigrofile* partecipano la farnia, la rovere, i carpini, il frassino maggiore, gli aceri, il castagno, il noc-

[3] La gariga, se indisturbata, alcune volte evolve verso formazioni più complesse, altre volte si configura come una fase recessiva di formazioni più evolute.

ciolo, i sorbi. Nelle stazioni favorevoli spesso si accompagnano la betulla, il pioppo tremulo, il faggio, il pino silvestre, la picea e, talvolta, l'abete bianco.

I *cedui di castagno* sono distribuiti in gran parte del nostro Paese e costituiscono una formazione estremamente interessante per la longevità, la grande capacità pollonifera, la rapidità di accrescimento dei polloni, l'elevata produttività e la possibilità di ottenere assortimenti di elevato valore commerciale. La superficie occupata da questa formazione negli ultimi decenni è aumentata a seguito della conversione a ceduo di tanti castagneti da frutto colpiti da gravi fitopatie.

I *cedui di faggio* per lungo tempo hanno costituito l'unica fonte di energia in montagna. A causa dell'esodo rurale e della diffusione dei combustibili fossili per vari decenni sono stati abbandonati. Attualmente, nelle stazioni favorevoli, la proprietà pubblica è orientata a realizzare la conversione a fustaia. Tuttavia, gran parte di questi cedui sono ancora abbandonati o perché ubicati in aree non facilmente accessibili o perché danneggiati dal vento e dalla galaverna.

I *cedui di ontano, salice, robinia, eucalitti* – soprattutto quelli di ontano, salice e robinia – hanno ampia diffusione. Si riscontrano in particolari aree come lungo i corsi di acqua e le scarpate stradali. Nell'Italia meridionale – peninsulare e insulare – a partire dagli anni cinquanta sono stati diffusi su vasta scala gli eucalitti che, in genere, sono governati a ceduo con cicli di 8-12 anni.

3.2.2. Tipologia strutturale-selvicolturale

Osservatore destinato al successo è colui che non solo osserva attentamente, ma si pone anche delle domande mentre osserva.

Nikolaas Tinbergen

Il bosco ceduo, come già osservato, è una formazione che viene utilizzata a cicli relativamente brevi – in genere tra 1 e 30 anni. Dopo il taglio le piante emettono un numero variabile di polloni che crescono rapidamente e possono raggiungere altezze anche ragguardevoli. La longevità delle specie forestali consente di ripetere il taglio molte volte. Le modalità

di taglio si possono raggruppare in tre «tipi» principali: *a ceppaia*, *a capitozza* e *a sgamollo*.

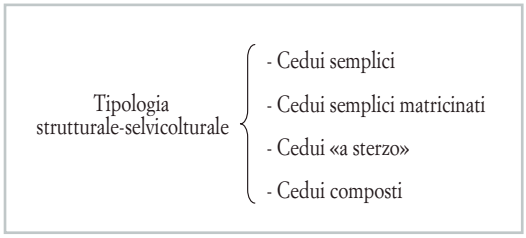
Nei *cedui a ceppaia* il taglio si effettua in prossimità del terreno e si preleva la parte epigea della pianta.

Nei *cedui a capitozza* il taglio si esegue a una certa altezza dal suolo prelevando parte del fusto e la chioma della pianta (Figura 2). L'emissione dei polloni avviene intorno alla sezione del taglio. Con il procedere delle ceduazioni tale sezione si ingrossa e assume forma rotondeggiante. Se il taglio si effettua a 50-60 cm da terra la capitozza è chiamata *caspa*, ma normalmente la capitozzatura si effettua a 1-3 m (Figura 3). I cedui *a capitozza* in passato hanno avuto larga diffusione in agricoltura per la formazione di alberature campestri, per la produzione di vari assortimenti e per consentire il sottostante pascolo ovino e bovino.

Nei *cedui a sgamollo* si effettua il taglio dei rami della pianta escludendo il cimale. In corrispondenza del taglio dei rami avviene l'emissione dei virgulti e la pianta in tal modo ricostituisce la chioma. Questi cedui si adottavano in agricoltura soprattutto per ottenere frasca per alimentare il bestiame e assortimenti di piccole dimensioni.

Le modalità di taglio *a capitozza* e *a sgamollo*, tranne rari casi, ormai non sono più impiegate. Attualmente si può affermare che quasi tutti i cedui italiani vengono tagliati *a ceppaia*.

La *tipologia strutturale-selvicolturale* dei *cedui a ceppaia* fa riferimento ai «tipi» classici, peculiari del bosco ceduo:
– cedui semplici;
– cedui semplici matricinati;
– cedui «a sterzo»;
– cedui composti.



I cedui semplici sono cedui coetanei privi di matricinatura. Rientrano in questo tipo i cedui di salice per produrre vimini, i cedui di castagno e di robinia per paleria minuta, i cedui di eucalitti per cellulosa o per produzione di biomassa per energia – *Short Rotation Forestry* – (cfr. § 14, 15).

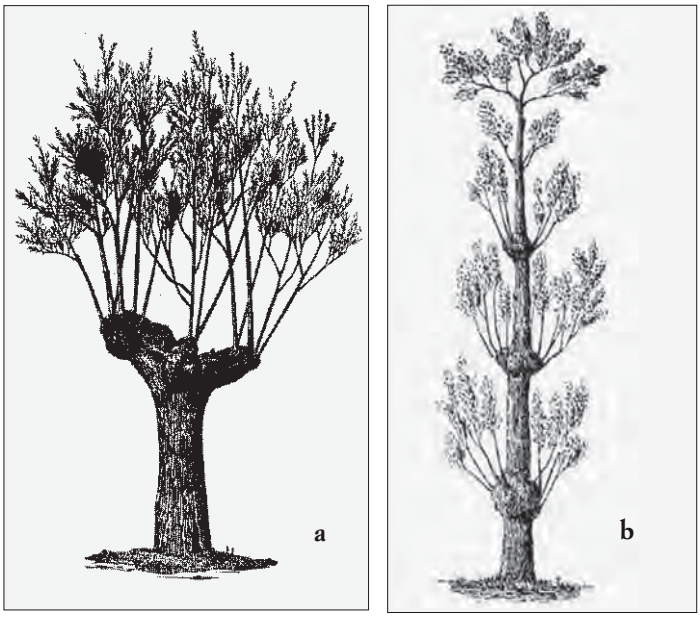


Figura 2 – (a) Capitozze di 60 anni di *Salix alba* che incomincia a deperire; (b) pioppo nero trattato a sgamollo e scalvato male (da PICCIOLI, 1923).

Figura 3 – Ceduo di salice a caspe elevate in terreno paludoso (da PICCIOLI, 1923).

I cedui semplici matricinati sono cedui coetanei con la presenza di un ridotto numero di matricine – ovvero piante da seme, anche se spesso sono di origine agamica: in genere 60-70 a ettaro – di età da 1 a 2 turni del ceduo. Sono i cedui più diffusi.

I cedui «a sterzo» sono disetanei: sulla ceppaia vegetano polloni di diversa età e di diverso diametro che si utilizzano con il cosiddetto «*taglio a sterzo*» o «*taglio della formica*» o «*taglio da dirado*».

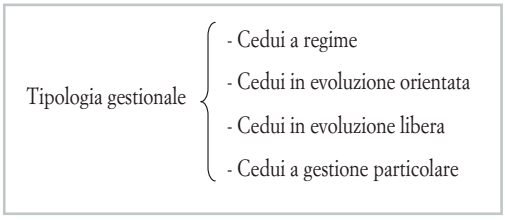
I cedui composti sono cedui a struttura mista e composita. Sull'unità di superficie sussistono sia il ceduo, che è coetaneo, sia la fustaia che, essendo costituita da diverse classi cronologiche – da un minimo di 3 a un massimo di 6 –, è disetanea. Come già osservato (cfr. § 3.1), in relazione alla prevalenza del ceduo o della fustaia si distinguono due forme di cedui composti: il *ceduo sotto fustaia* e la *fustaia sopra ceduo* (PAVARI, 1953; DE PHILIPPIS, 1954-1955).

3.2.3. TIPOLOGIA GESTIONALE

Il tempo rivela la verità.

SENECA

La *tipologia gestionale* si configura con le modalità di gestione a cui i cedui sono sottoposti e comprende: 1) i *cedui a regime*; 2) i *cedui in evoluzione orientata*; 3) i *cedui in evoluzione libera*; 4) i *cedui a gestione particolare*.



La gestione costituisce il punto focale per la coltivazione, la redditività e lo sviluppo del sistema ceduo nel nostro Paese. Poiché la scelta dell'indirizzo colturale e dei relativi ordinamenti comporta implicazioni di varia natura, si ritiene utile esaminare ciascun tipo gestionale in uno specifico capitolo.

RIEPILOGO

La nozione di tipologia forestale *è di grande utilità in selvicoltura e, soprattutto, in assestamento forestale. Le formazioni forestali sono classificate in «tipi» in base alla loro composizione e struttura in modo da evidenziare possibilità e limiti del trattamento. Nel nostro Paese c'è una lunga tradizione in merito alla linea di ricerca sulle tipologie forestali.*

La suddivisione in «categorie», «tipi» e «sottotipi» forestali serve per avere un quadro di insieme quanto più possibile chiaro, conoscere i problemi da affrontare, definire le soluzioni più accettabili da un punto di vista bioecologico ed economico. Per quanto riguarda i cedui assume grande importanza l'aspetto colturale ed evolutivo: la presenza di diverse realtà è la conseguenza degli effetti di condizioni ambientali congiunti a quelli socioeconomici. Ai fini operativi i cedui si possono classificare in base alle seguenti tipologie: fisionomica; strutturale-selvicolturale; gestionale.

La tipologia fisionomica *comprende: 1) la macchia mediterranea; 2) i cedui di querce sempreverdi; 3) i cedui di querce caducifoglie; 4) i cedui misti di latifoglie mesotermofile; 5) i cedui misti di latifoglie mesofile o mesoigrofile; 6) i cedui di castagno; 7) i cedui di faggio; 8) i cedui di ontano, salice, robinia, eucalitti.*

La tipologia strutturale-selvicolturale *fa riferimento ai «tipi» classici, peculiari del bosco ceduo. In base alle modalità di taglio i cedui si possono raggruppare in tre «tipi» principali:* a ceppaia, a capitozza *e* a sgamollo. *In base al modello colturale i cedui* a ceppaia *possono essere distinti in: cedui semplici; cedui semplici matricinati; cedui a sterzo; cedui composti.*

La tipologia gestionale *si configura con le modalità di gestione a cui i cedui sono sottoposti e comprende i* cedui a regime*, i* cedui in evoluzione orientata*, i* cedui in evoluzione libera*, i* cedui a gestione particolare.

4. CEDUI A REGIME

Si lascia agli operai governare l'universo, e i giardinieri hanno meno rispetto per la natura degli artisti.

GUILLAUME APOLLINAIRE

I «cedui a regime» in genere sono i cedui semplici e semplici matricinati che alla scadenza del turno vengono regolarmente utilizzati. La ceduazione avviene o all'anno corrispondente al turno minimo previsto dalle «prescrizioni di massima» o in anni successivi – in genere non più di 5-10 anni – in relazione all'andamento del mercato. Il turno minimo quasi sempre corrisponde, per quel tipo di ceduo e per quella data provincia, al turno consuetudinario.

GABBRIELLI (2002) fa notare che «molte delle norme indicate da Catone e dagli altri Autori latini sono rimaste quasi inalterate fino al secondo dopoguerra (come il turno dei cedui) non solo a testimoniare la saggezza e lo spirito di osservazione dei nostri antichi ma anche a dimostrare che nella scienza forestale i mutamenti sono estremamente lenti. Non bisogna dimenticare, tuttavia, che la selvicoltura davvero scientifica comincia ad emergere, in Italia, verso la metà del XIX secolo».

I «cedui a regime» sono a macchiatico positivo e sono costituiti da specie i cui polloni nel periodo intercorrente tra due ceduazioni raggiungono dimensioni tali da fornire assortimenti, con particolari caratteristiche, richiesti dal mercato. Si tratta di boschi che vegetano in stazioni ottimali dal punto di vista climatico e pedologico, situati in zone a limitata pendenza, ben serviti da strade e piste forestali e quindi facilmente accessibili con i mezzi meccanici impiegati per il taglio, l'esbosco, la prima trasformazione e il trasporto. In questi cedui al momento del taglio si rilascia un certo numero di matricine ben distribuite sul terreno – in genere 60-70 a ettaro – che hanno lo scopo di sostituire le ceppaie in via di esaurimento, di produrre seme fecondo in quantità sufficiente affinché con la rinnovazione si possano ottenere piante da seme e di fornire piccole quantità di legname da opera.

Negli ultimi anni è invalsa la tendenza a far rilasciare un numero di matricine più elevato di quanto previsto dalle «prescrizioni di massima». Questo fenomeno è divenuto una norma – a dire il vero tecnicamente non proprio ortodossa – quando, per i più svariati motivi, l'utilizzazione non

sia stata effettuata alla scadenza del turno consuetudinario e lo abbia superato di oltre 10 anni.

Ciò non è grave dal punto di vista produttivo, ma lo è piuttosto perché surrettiziamente si indirizza il ceduo semplice matricinato verso altre forme selvicolturali, senza però un chiaro orientamento gestionale. L'aumento indiscriminato delle matricine sembrerebbe che sia il presupposto per la conversione a ceduo composto se non addirittura per la conversione a fustaia. La qual cosa rientra nelle classiche forme selvicolturali, ma se si vuole ottenere il ceduo composto o la fustaia è bene esplicitarlo, programmarlo e operare di conseguenza in modo da ottenere il consenso da parte della proprietà.

MASCI *et al*. (1999) sostengono che: «Il numero di matricine è, ovunque, piuttosto alto; pur mancando statistiche precise in proposito, si può stimare una media di 100-120 matricine ad ettaro, con tendenza diffusa all'aumento fino a 150-300 per ettaro. Spesso poi i privati tendono a rilasciare anche le stesse matricine per più turni. Questo, unito ad una matricinatura sempre più intensiva, porterà a una conversione 'di fatto' in un alto fusto tanto più rado quante più ceppaie moriranno aduggiate». E più avanti: «La disposizione spaziale delle matricine è molto varia e la loro strutturazione in classi cronologiche raramente è quella convenzionale del ceduo composto inteso in senso rigoroso proprio perché non c'è una vera scelta verso questo trattamento».

In questi casi la chiarezza dell'obiettivo da conseguire è assolutamente indispensabile se si vuole ottenere il consenso necessario all'operazione colturale. Altrimenti la proprietà, non comprendendo le reali motivazioni del cambiamento, non accetta di modificare, perdipiù in modo definitivo, il tipo di gestione del proprio bosco.

Il fenomeno, come già affermato, non riguarda la produzione in sé, poiché in una data stazione si ottengono produzioni pressappoco equivalenti anche se il numero delle matricine è relativamente maggiore rispetto a quello canonico – qualora, ovviamente, la densità complessiva del sistema non scenda al di sotto di certi limiti –, semmai cambia la quantità o la qualità degli assortimenti ritraibili.

In altri termini, la minore produzione dei polloni è parzialmente compensata dalla maggiore produzione delle matricine. Non è dunque una questione di produttività complessiva più o meno elevata del ceduo, quanto una questione di gestione più o meno conforme al sistema selvicolturale in atto. Anche se, è bene sottolinearlo, la matricinatura non deve essere tale da deprimere la vitalità delle ceppaie qualora l'obiettivo a medio termine sia il mantenimento del governo a ceduo.

4.1. «ABBANDONO COLTURALE»

La verità finale… non è nient'altro
che una trama intessuta di congetture.

SENOFANE

Forse è utile riflettere su un dato di fatto che emerge solo raramente. La selvicoltura del ceduo prevede l'esecuzione di cure colturali che da oltre mezzo secolo – tranne il caso di alcuni cedui di castagno – non vengono più praticate perché non sono convenienti in termini finanziari. I cedui utilizzati allo scadere del turno – o al momento in cui il proprietario lo ritiene più conveniente – senza che nel periodo intercorrente tra due ceduazioni vengano eseguite cure colturali si devono considerare in «abbandono colturale».

A tal proposito AMORINI e FABBIO (1991) sostengono che «Maggiore è la necessità di ripristinare la capacità di efficienza multipla del bosco, tanto più occorre applicare la selvicoltura. *Nella maggior parte dei casi quindi l'abbandono colturale è un errore*».

Il ceduo in genere è gestito alla stessa stregua di una miniera: si preleva secondo cicli prestabiliti – più o meno brevi o più o meno lunghi a seconda da quale punto di vista si guarda questo aspetto – senza sostenere l'utilizzazione con la restituzione al bosco di parte dell'energia sottratta. In tal modo si percorre una strada inclinata: dapprima si ha la degradazione del sistema biologico, successivamente – anche se a scala temporale media-grande – quella dell'esaurimento delle ceppaie e, infine, quella della scomparsa del bosco e, di conseguenza, dell'interruzione della continuità della produzione.

Il comportamento che disconosce l'importanza della coltivazione a sostegno e in favore del bosco è corroborato dalla convinzione che la natura è in grado di sopperire alle manchevolezze della coltivazione. La domanda da porsi è se si possa definire operazione selvicolturale corretta il taglio raso a cicli relativamente brevi, con il rilascio di un numero più o meno elevato di matricine. O, piuttosto, se non si tratti di un vero e proprio sfruttamento oltre misura di una delle risorse rinnovabili più importanti per rendere vivibile il presente e possibile il futuro.

La semplicità della gestione, da tutti considerata elemento a favore del governo a ceduo, in definitiva si traduce in una sola operazione – il taglio raso – che è tutta a vantaggio della proprietà e, in maggior misura,

di chi la esegue. Ma, invero, è ben poca cosa in termini colturali e, comunque, non rientra nel quadro della gestione forestale sostenibile. Di più: un bosco non coltivato spesso è facile preda o bersaglio di quelle forze negative, disgreganti, estremamente potenti, quali i tagli abusivi, gli attacchi parassitari, il pascolo incontrollato e eccessivo, gli incendi…

Su questo tema, ROMANO *et al.* (2002) affermano che «la presenza dell'uomo, rappresenta la condizione fondamentale per la tutela e la salvaguardia del territorio dalle conseguenze spesso devastanti che interessano non solo le aree montane, ma anche quelle di valle».

RIEPILOGO

I «cedui a regime» sono quei cedui che alla scadenza del turno vengono regolarmente utilizzati. La ceduazione avviene o all'anno corrispondente al turno minimo previsto dalle «prescrizioni di massima» o in anni successivi – in genere non più di 5-10 anni – in relazione all'andamento del mercato. Il turno minimo quasi sempre corrisponde al turno consuetudinario.

I «cedui a regime» sono a macchiatico positivo e sono costituiti da specie i cui polloni nel periodo intercorrente tra due ceduazioni raggiungono dimensioni tali da fornire assortimenti con particolari caratteristiche richiesti dal mercato. Si tratta di boschi che vegetano in stazioni ottimali dal punto di vista climatico e pedologico, situati in zone a limitata pendenza, ben serviti da strade e piste forestali e quindi facilmente accessibili con i mezzi meccanici impiegati per il taglio, l'esbosco, la prima trasformazione e il trasporto.

Negli ultimi anni è invalsa la tendenza a far rilasciare un numero di matricine più elevato di quanto previsto dalle «prescrizioni di massima». Ciò è grave perché surrettiziamente si indirizza il ceduo semplice matricinato verso altre forme selvicolturali senza però un chiaro orientamento gestionale. Se si vuole ottenere il ceduo composto o la fustaia è bene esplicitarlo, programmarlo e operare di conseguenza in modo da ottenere il consenso da parte della proprietà.

La selvicoltura del ceduo prevede l'esecuzione di cure colturali che da oltre mezzo secolo – tranne il caso di alcuni cedui di castagno – non sono più praticate perché non convenienti in termini finanziari. I cedui utilizzati allo scadere del turno senza che nel periodo intercorrente tra due ceduazioni vengano eseguite cure colturali si devono considerare in «abbandono colturale». Questo tipo di gestione, che si traduce in una sola operazione – il taglio raso –, non rientra nel quadro della gestione forestale sostenibile. Inoltre, un bosco non coltivato spesso è facilmente soggetto a forze negative, disgreganti, estremamente potenti, quali i tagli abusivi, gli attacchi parassitari, il pascolo incontrollato e eccessivo, gli incendi.

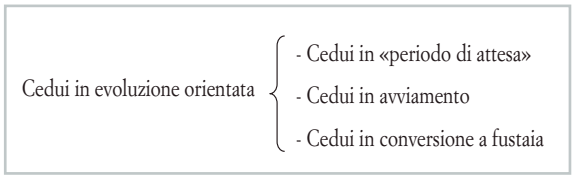
5. CEDUI IN EVOLUZIONE ORIENTATA

Più forte è il dissenso, più le fonti diventeranno tecniche e scientifiche.

BRUNO LATOUR

Nella tipologia «cedui in evoluzione orientata» rientrano i cedui che avendo superato il turno consuetudinario sono in fase di cambiamento della forma di governo. Nella fattispecie si possono riscontrare tre diverse situazioni:

1) *cedui in «periodo di attesa»*: il ceduo è lasciato senza rilevanti interventi colturali per un periodo di tempo che si definisce di «attesa» prima della fase dei tagli di avviamento o di quelli di conversione a fustaia;
2) *cedui in «avviamento»*: il ceduo, negli anni successivi alla scadenza del turno consuetudinario, è stato sottoposto a diradamenti, promuovendo l'operazione di «avviamento» alla conversione;
3) *cedui in conversione a fustaia*: il ceduo, dopo un periodo di «attesa» più o meno lungo e più spesso l'esecuzione di due o più diradamenti, è sottoposto ai tagli di rinnovazione.



5.1. CEDUI IN «PERIODO DI ATTESA»

Gli orizzonti erano ampi ed era normale guardare avanti di un centinaio di anni, il tempo necessario a una quercia per crescere.

FREEMAN DYSON

Il «periodo di attesa» si identifica con un lasso di tempo più o meno lungo nel corso del quale non si eseguono significativi interventi colturali. Lo scopo – si legge in letteratura – è di far perdere alle ceppaie la facoltà di emettere polloni. Le osservazioni in pieno campo dimostrano che questa

motivazione, dal punto di vista biologico, non è del tutto fondata e che, piuttosto, fa riferimento a motivi di ordine colturale e finanziario. È noto, infatti, che la longevità delle specie che costituiscono i cedui italiani è di gran lunga superiore a quella che comunemente si adotta nella gestione forestale.

La facoltà pollonifera dipende dalla specie, dall'età, dalle dimensioni delle ceppaie, dalla capacità di affrancamento dei polloni, dalla frequenza della ceduazione, dal modo e dal periodo di esecuzione del taglio, dalla presenza di fitopatie…, ed è influenzata dal clima, dal suolo, dall'esposizione, e non certo da un «periodo di attesa» che al più si aggira intorno ai 30-50 anni.

Il «periodo di attesa» assume anche un significato colturale. Il progressivo aumento della concorrenza tra le ceppaie e tra i polloni sulle ceppaie provoca la differenziazione sociale di questi ultimi, facilitando gli interventi di «avviamento» per conseguire il cambiamento della forma colturale.

Quando il «periodo di attesa» è pianificato in un programma di conversione, i cedui non vengono abbandonati, ma rientrano in una fase che si può definire di «gestione passiva». Quando, invece, la conversione non è pianificata in termini colturali e gestionali il ceduo si deve considerare abbandonato, con i rischi che tutto ciò comporta.

Si fa rilevare, ed è un elemento da tenere nella dovuta considerazione, che una volta presa la decisione di procedere alla conversione e iniziato il processo di «avviamento» non è consentito tornare indietro[4]. E ciò anche quando l'esito di tale operazione fosse negativo. Non lo permettono né le attuali normative, né gli ordinamenti colturali. Inoltre, si vanificherebbero gli sforzi tecnici e finanziari effettuati.

Il «periodo di attesa» può risultare utile per monitorare l'evoluzione in atto e le reali possibilità di ottenere una fustaia che corrisponda agli obiettivi prefigurati. In ogni caso il mancato reddito è una condizione non facilmente sopportabile per la proprietà privata poiché, tra l'altro, il bosco non può essere responsabilmente abbandonato a se stesso. Anche in questo caso è necessario realizzare le opere di protezione e di difesa dagli incendi che, come già osservato, costituiscono uno tra i più gravi danni per il bosco. Opere che, peraltro, sono impegnative e costose.

---

[4] La Legge regionale 2 gennaio 2003, n. 1 – recante modifiche alla «Legge forestale della Toscana» del 21 marzo 2000, n. 39 – all'art. 45 recita così: «1. È vietata la conversione dei boschi d'alto fusto in boschi cedui. Il divieto comprende anche le fustaie transitorie provenienti dalle conversioni dei cedui. 2. È vietata la conversione dei cedui composti in cedui semplici».

5.2. Cedui in «avviamento»

I fatti devono andare d'accordo con le parole.

Seneca

I cedui in «avviamento» sono quelli nei quali è iniziato un processo di conversione con operazioni colturali che perlopiù sono veri e propri diradamenti. Si tratta di cedui che in genere hanno superato il turno consuetudinario e sono ubicati in stazioni ottimali per costituire una fustaia con buone caratteristiche morfologiche e produttive.

I diradamenti, che peraltro svolgono l'importante funzione di selezione, permettono di ottenere una massa legnosa che, data l'età del ceduo e le dimensioni dei polloni, talvolta può anche sostenere il costo dell'operazione colturale. Non sempre però ciò avviene. Da qui le resistenze dei privati verso una operazione che non ripaga o ripaga appena i costi e che, oltretutto, provoca una interruzione nella frequenza dei redditi per un periodo relativamente lungo.

A ciò si aggiunga che la proprietà privata in Italia è di piccole dimensioni – in media un po' meno di tre ettari – e, appunto perciò, l'avviamento alla conversione non risulta particolarmente conveniente. Questo è forse il principale motivo della sua scarsa diffusione. Nella proprietà pubblica, viceversa, il processo di conversione è sufficientemente esteso.

Le motivazioni di fondo di questo diverso modo di interpretare la «questione ceduo» derivano dal fatto che attualmente la proprietà pubblica è meno interessata a conseguire redditi con sistematica frequenza. È più orientata verso la tutela del bosco, la conservazione del suolo, la salvaguardia del territorio e dell'ambiente. Per la proprietà pubblica il mantenimento di un bosco altamente funzionale dal punto di vista biologico che, oltre a quella produttiva, sia anche in grado di svolgere la funzione protettiva, turistica e paesaggistica è divenuto l'obiettivo principale.

Gli interventi di «avviamento» sono realizzati allo scopo di preparare i popolamenti a ottenere nel più breve tempo possibile la rinnovazione da seme e, da questa, la fustaia, passando attraverso quella fase che in letteratura e nel gergo forestale è impropriamente definita «fustaia transitoria».

A questo proposito pare opportuno svolgere una riflessione di ordine terminologico. La fustaia è per definizione sempre e solo formata da piante di origine gamica. La fustaia, come risultato di una conversione, si ottiene con la disseminazione effettuata dalle matricine – che hanno una duplice origine, gamica e agamica – e l'affermazione

della rinnovazione da seme. La locuzione «*fustaia transitoria*» oppure, come talvolta indicato, «*fustaia da polloni*» o «*fustaia su ceppaie*» è una incongruenza biologica.

LANIER (1986), molto opportunamente, afferma che questa ultima definizione è «*impropria e abusiva*». Il popolamento in questo stadio è costituito in gran parte da soggetti di origine agamica e in piccola parte da piante di origine gamica e si configura, appunto, come «*soprassuolo transitorio*», cioè un soprassuolo in via di cambiamento della forma di governo (PAVARI, 1953; AVOLIO e CIANCIO, 1991).

HERMANIN (2002, *in litteris*) sostiene che: «Nel caso della valutazione tra ceduo e fustaia, alcuni danno più valore a determinati aspetti, ad esempio allo sviluppo dimensionale, all'età o al numero di polloni per ceppaia, ma più rigorosamente si deve tenere in massimo conto l'origine del soprassuolo da ceppaia o da seme, o anche se sono eseguiti specifici interventi di conversione».

Il trattamento in atto – tagli colturali – è teso a far evolvere un ceduo semplice o semplice matricinato verso un ceduo composto o una fustaia – a struttura coetanea o disetanea. In altri termini, non si deve confondere la nozione di conversione con gli algoritmi colturali che, invece, nel protocollo tecnico colturale sono propedeutici alla realizzazione della conversione.

L'uso dell'espressione «*fustaia transitoria*» da alcuni è giustificata in termini fisionomici. Si afferma: il ceduo con l'andar del tempo e dopo gli interventi di «avviamento», assume l'aspetto di una fustaia. Epperò, il processo di conversione non riguarda la fisionomia del popolamento ma la sua origine: agamica o gamica. Si tratta dunque di un problema biologico e non fisionomico.

Secondo altri, invece, per evitare il taglio dei cedui che hanno superato abbondantemente il turno consuetudinario – come è avvenuto in taluni casi in Toscana – è opportuno definire questi boschi con la locuzione «*fustaia transitoria*». Ebbene, non si può sostenere una causa più che giusta, qual è appunto quella di evitare il taglio raso – seppure con il rilascio di pochi «allievi» per ettaro – di notevoli estensioni di cedui di oltre 50 anni, con argomentazioni scientificamente confutabili.

Non è dunque una questione di definizioni, si tratta di ben altro. Occorre operare in modo che si attui una politica forestale che tenga conto innanzitutto della funzionalità del sistema biologico bosco senza per questo penalizzare le esigenze della collettività e della proprietà. Per frenare i tagli dei cedui che hanno superato il turno consuetudinario non

è stata sufficiente una circolare del MAF – Ministero dell'Agricoltura e dell Foreste – (cfr. nota n. 6; § 6.2). Forse sarebbe più utile cercare di far emanare norme e regolamenti – chiari e ineludibili – che impediscano di effettuare operazioni dannose nei confronti del bosco.[5]

In sintesi, la definizione «*fustaia transitoria*» o «*fustaia da polloni*» o «*fustaia su ceppaie*» dal punto di vista biologico non solo è un nonsenso ma è anche erronea. La complessa operazione della conversione del ceduo a fustaia non può essere sminuita da una locuzione gergale.

La conversione, infatti, si realizza dopo un lungo e articolato percorso colturale, cioè solo quando si concretano i seguenti processi:

1) il soprassuolo costituito da polloni è stato eliminato con il taglio di sgombro, nel caso dell'applicazione del trattamento a tagli successivi, o con «tagli a scelta» a carico di singoli polloni o di gruppi di polloni su diverse ceppaie;
2) la rinnovazione da seme, distribuita uniformemente sul terreno, si è affermata;
3) le ceppaie a causa dell'elevata presenza e della forte concorrenza della rinnovazione gamica non sono in grado di emettere nuovi, vigorosi polloni.

La terminologia è parte sostanziale e non solo formale degli aspetti scientifici della selvicoltura e dell'assestamento forestale. Per evitare quindi che si creino pericolosi fraintendimenti di ordine tecnico e scientifico è bene che almeno in letteratura si faccia riferimento all'espressione *soprassuolo transitorio*.

5.3. Cedui in conversione a fustaia

La consapevolezza non può essere spiegata in termini fisici, computazionali o scientifici di qualsiasi tipo.

Roger Penrose

La conversione è una importante operazione colturale che valorizza al massimo livello la professionalità dei forestali.

---

[5] È bene ricordare quanto qualche tempo addietro un vecchio ironista confidava ad alcuni giovani aspiranti forestali e cioè che in un passato neanche tanto lontano sotto l'etichetta «miglioramento del bosco» sono stati perpetrati i più gravi misfatti selvicolturali. La storia, a quanto pare, si ripete.

I cedui in conversione a fustaia sono quelli nei quali sono iniziati i tagli di rinnovazione. Nel caso della conversione con il *metodo del rilascio intensivo di allievi* – il metodo più usato nel nostro Paese –, i cedui in conversione, dopo essere stati trattati con gli interventi di «avviamento», sono sottoposti ai tagli di preparazione e a quelli di rinnovazione nel caso del trattamento a tagli successivi, o a tagli a scelta per pedali o per piccoli gruppi nel caso del trattamento a taglio saltuario (cfr. § 13.2).

Nel caso della conversione con il *metodo della matricinatura progressiva*, insieme agli interventi colturali e di utilizzazione, con i quali si eliminano le matricine in non buone condizioni vegetative, deperienti o danneggiate, si rilascia un progressivo elevato numero di matricine in modo da ottenere, anche se in tempi relativamente lunghi, una fustaia disetanea di origine gamica.

È buona norma colturale reclutare le matricine tra le piante nate da seme. Solo nel caso in cui queste non siano presenti o siano in numero insufficiente per il conseguimento dell'obiettivo si può ricorrere a quelle di origine agamica.

RIEPILOGO

Nella tipologia «cedui in evoluzione orientata» rientrano i cedui che avendo superato il turno consuetudinario sono in fase di cambiamento della forma colturale. Si possono riscontrare tre diverse situazioni: cedui in «periodo di attesa», cedui in «avviamento», cedui in conversione a fustaia. *Una volta presa la decisione di procedere al cambiamento della forma colturale e iniziato il processo di «avviamento» non è consentito tornare indietro perché non lo permettono né le attuali normative, né gli ordinamenti colturali. Inoltre, si vanificherebbero gli sforzi tecnici e finanziari effettuati.*

I cedui in «periodo di attesa» *sono lasciati senza interventi colturali per un periodo di tempo più o meno lungo prima di iniziare la fase dei tagli di «avviamento» o di quelli di conversione. Lo scopo è di attenuare la facoltà pollonifera delle ceppaie. Quando il «periodo di attesa» è pianificato in un programma di conversione, i cedui non vengono abbandonati, ma rientrano in una fase che si può definire di «gestione passiva».*

I cedui in «avviamento» *sono quelli nei quali è iniziato un processo di conversione con operazioni colturali che perlopiù sono veri e propri diradamenti. Si tratta di cedui che in genere hanno superato il turno consuetudinario e sono ubicati in stazioni ottimali per costituire una fustaia con buone caratteristiche morfologiche e produttive. Gli interventi di «avviamento» sono realizzati allo scopo di preparare i popolamenti a ottenere nel più breve tempo possibile la rinnovazione da seme, passando attraverso quella fase che in letteratura e nel gergo forestale è impropriamente definita «fustaia transitoria». Poiché la terminologia è parte sostanziale e non solo formale degli aspetti scientifici della selvicoltura e dell'assestamento forestale è bene che almeno in letteratura si faccia riferimento all'espressione* soprassuolo transitorio.

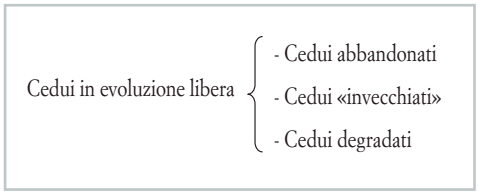
I cedui in conversione a fustaia *sono quelli nei quali sono iniziati i tagli di rinnovazione che, in relazione al metodo di conversione adottato, possono fare riferimento ai tagli successivi o al taglio saltuario.*

6. CEDUI IN EVOLUZIONE LIBERA

La scienza compone e ricompone ciò che esiste, i mondi s'allontanano per sempre dalla nostra concezione.

GUILLAUME APOLLINAIRE

I cedui in evoluzione libera sono quelli nei quali non si esegue più alcuna operazione colturale poiché è venuto meno l'interesse del proprietario per la produzione legnosa. Spesso si tratta di cedui abbandonati, dei cosiddetti cedui «invecchiati» e dei cedui degradati.



Un caso particolare è rappresentato dai cedui che si trovano nella zona a «protezione integrale» all'interno di aree protette ove la scelta di lasciare il ceduo alla libera evoluzione è programmata e risponde principalmente a obiettivi di conservazione della natura (cfr. § 32).

6.1. CEDUI ABBANDONATI

Il buon senso c'era; ma se ne stava nascosto per paura del senso comune.

ALESSANDRO MANZONI

Nel gergo forestale con la locuzione «cedui abbandonati» si intende la rinuncia volontaria alla ceduazione. Essa, in genere, è determinata dalla marginalizzazione economica del ceduo dovuta a diverse cause tra le quali le più frequenti sono:

1. l'andamento negativo del prezzo di macchiatico della legna da ardere;
2. la mancanza di manodopera;

Foto 1 – Ceppaia di faggio con polloni che hanno superato il turno consuetudinario (Foto Nocentini).

3. livelli di produttività del ceduo insoddisfacenti a seguito di uno sfruttamento eccessivo o di altri fattori negativi;
4. l'insufficiente viabilità forestale.

Molti dei danni causati al patrimonio forestale da avversità biotiche e abiotiche sono anche dovuti allo stato di abbandono dei boschi.

Poiché il tempo è mutevole, l'evoluzione dei prezzi e, soprattutto, l'aprirsi di prospettive nuove per l'impiego della materia prima prodotta dal ceduo – a esempio: per energia o per prodotti derivati a elevato valore aggiunto… – potrebbero determinare in futuro condizioni favorevoli per effettuare interventi di utilizzazione anche nei boschi ove attualmente non è conveniente operare.

Qualora si verifichi una simile opportunità, essa dovrà essere attentamente valutata. La ripresa della coltivazione dovrà essere subordinata al miglioramento della funzionalità dei boschi (CIANCIO e PORTOGHESI, 1990).

6.2. «CEDUI INVECCHIATI»

Il vero nemico del pensiero genuino non è un sano disaccordo ma uno sterile dogmatismo.

PLATONE

Con l'espressione «cedui invecchiati»[6] – sempre più usata in letteratura – si identificano i cedui che hanno superato il turno consuetudinario. Si fa rilevare che la definizione «cedui invecchiati» non è surrogata da argomenti validi ed è il risultato di valutazioni in contrasto con quanto accertato in campo biologico. La longevità delle specie che costituiscono i nostri cedui è talmente elevata che si deve considerare un nonsenso definire «invecchiato» un ceduo di pochi decenni di età. È certamente più appropriato e più corretto definire questi boschi *cedui che hanno superato il turno consuetudinario*.

AMORINI e FABBIO (1991) affermano: «È con questo termine, 'invecchiamento', che si identificano nella prassi come nella letteratura tecnica, ma anche nelle nuove norme di polizia forestale, i cedui che hanno supe-

[6] Cfr. circolare MAF del 17. 12. 1985 «taglio cedui invecchiati» e la successiva pari oggetto – approfondimento – del 20.11.1987. Dalle circolari MAF pare di capire che con la definizione «cedui invecchiati» si faccia riferimento piuttosto a questioni di politica ambientale e di tutela del paesaggio, al fine di porre un freno alla utilizzazione dei cedui, ma non certamente a presupposti biologici e colturali.

rato il turno normale. È evidente nel termine una notazione negativa del fenomeno evolutivo in atto nei popolamenti, spesso assunta a giudizio di ordine biologico sulla ridotta funzionalità del ceduo quando raggiunga età superiori alle consuete».

E più avanti: «I cedui in evoluzione naturale, nell'intervallo esaminato fino ad un'età doppia del turno normale (oltre i 40 anni), hanno evidenziato consistenti mutamenti strutturali. L'evoluzione del soprassuolo si è tradotta in una elevata competizione; primo risultato della pressione selettiva è stata la mortalità di intere ceppaie e la riduzione consistente del numero dei polloni. Questo ultimo aspetto strutturale, la mortalità elevata, è quello fisionomicamente più immediato e percettibile, e spiega l'adozione del termine 'invecchiamento' per indicare lo stadio evolutivo attuale».

MASCI *et al.* (1999) affermano che evidentemente «la presenza di molti polloni deperienti, già morti o stroncati ha suggerito il termine di ceduo invecchiato anche se in effetti le piante sono ben lungi dall'essere vecchie».

D'altra parte, la facoltà pollonifera – alla quale sempre si fa riferimento – si mantiene sostenuta anche a età nettamente superiori al doppio del turno consuetudinario, come si può facilmente verificare nei tanti cedui in cui, dopo la crisi e il conseguente abbandono degli anni sessanta, è in corso la ripresa delle utilizzazioni.

Se è previsto un protocollo di conversione senza rilevanti interventi colturali prima dei tagli di rinnovazione, allora i cedui che hanno superato il turno consuetudinario si devono considerare in evoluzione autonoma. Se, viceversa, essi non rientrano in un protocollo di conversione, allora si tratta di cedui abbandonati, con tutti i rischi che ne conseguono. Questi cedui, qualora non siano disturbati oltre misura – incendi, pascolo, tagli abusivi, attacchi parassitari… –, in genere sono in grado di autorganizzarsi e, anche se in tempi lunghi, evolvono verso boschi in equilibrio dinamico con l'ambiente.

6.3. CEDUI DEGRADATI

Le foreste sono i più preziosi regali degli dei all'umanità. Esse ci rendono mille servizi senza i quali la vita sarebbe impossibile.

PLINIO

I cedui degradati sono quelli che per lunghissimo tempo sono stati utilizzati con cicli brevi, nei quali i tagli non sono stati eseguiti a

regola d'arte e perdipiù a questi non ha fatto seguito alcuna cura colturale. Se le ceduazioni sono troppo frequenti e si prolungano per un lungo periodo di tempo, le ceppaie esauriscono la capacità pollonifera e la densità delle ceppaie si riduce. Dapprima compaiono piccoli vuoti, poi con l'andare del tempo si aprono radure. La produttività diminuisce, il ceduo diventa a macchiatico negativo e, di conseguenza, viene abbandonato.

Il pascolo è una delle cause di degrado che spesso si associa all'eccessivo sfruttamento. Di per sé il pascolo nel ceduo, se razionalmente esercitato, non causa particolari danni. Di più: alle volte può integrare il reddito della proprietà. Il fatto è che quasi sempre questa attività si svolge con continuità e con un carico superiore alle possibilità di unità foraggere che il bosco ceduo può fornire (cfr. § 26).

Inoltre, proprio perché a copertura arborea meno densa, il pascolo tende a essere più assiduamente esercitato nei cedui degradati, tendendo ad aggravare ulteriormente la situazione.

Gli incendi costituiscono l'altra grave causa di degrado. Un ceduo bruciato può rimarginare le ferite indotte, ma in ogni caso si interrompono i processi evolutivi in atto e si danneggia gravemente la microfauna e la microflora. Inoltre, l'incendio quasi sempre apre la strada al pascolamento brado.

RIEPILOGO

I cedui in evoluzione libera sono quei cedui nei quali non si esegue più alcuna operazione colturale poiché è venuto meno l'interesse del proprietario per la produzione. Spesso si tratta di cedui abbandonati, dei cosiddetti cedui «invecchiati» e di cedui degradati.

Con la locuzione «cedui abbandonati» si intende la rinuncia volontaria alla ceduazione, in genere determinata dalla marginalizzazione economica del ceduo. Nel gergo forestale con l'espressione «cedui invecchiati» si identificano i cedui che hanno superato il turno consuetudinario. Data la longevità delle specie che costituiscono i nostri cedui è più corretto definire questi boschi «cedui che hanno superato il turno consuetudinario».

I cedui degradati sono quelli che per lunghissimo tempo sono stati utilizzati con cicli brevi, nei quali i tagli non sono stati eseguiti a regola d'arte e dove non è stata eseguita alcuna cura colturale. Fattori che spesso contribuiscono al degrado sono il pascolo irrazionale e gli incendi.

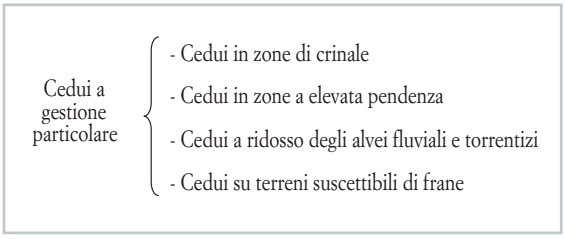
7. CEDUI A GESTIONE PARTICOLARE

La cosa più difficile da capire è proprio perché possiamo capire.

ALBERT EINSTEIN

In questo tipo rientrano i cedui che coprono i crinali, quelli che insistono in zone a elevata pendenza, quelli a ridosso degli alvei fluviali e torrentizi, quelli ubicati nei terreni suscettibili di frane…

I cedui di alta quota subiscono l'influenza degli eventi atmosferici e restano condizionati nello sviluppo in altezza principalmente dall'azione del vento, della neve e della galaverna. Questi cedui, essendo ormai a macchiatico negativo, normalmente non vengono coltivati, mentre invece sarebbe utile migliorarli perché costituiscono un valido presidio per conservare il suolo che, peraltro, è la funzione prioritaria di questi cedui. La più valida operazione di miglioramento in questi casi è il cambiamento della forma di trattamento, cioè la trasformazione da ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo «*a sterzo*».



I cedui che rivestono pendici a elevata pendenza lungo i corsi d'acqua svolgono una duplice funzione in favore della conservazione del suolo e della stabilità dei versanti. In questi casi la non esecuzione delle cure colturali e la mancata ceduazione possono determinare condizioni di alta pericolosità per l'appesantimento del soprassuolo che può favorire movimenti franosi, soprattutto se vi è erosione al piede. Peraltro, l'utilizzazione del ceduo talvolta può risultare a macchiatico positivo.

Qualora, però, non sussistano rischi connessi alla stabilità dei versanti, per conservare e aumentare la biodiversità in generale, e migliorare la qualità delle acque in particolare, si può mantenere una fascia di rispetto a protezione del corso d'acqua, nella quale è vietata la ceduazione, eccetto gli interventi di pulizia delle sponde a fini idraulici (CORONA *et al.*, 1996).

RIEPILOGO

I cedui di alta quota sono condizionati nello sviluppo in altezza dall'azione del vento, della neve e della galaverna. La più valida operazione di miglioramento è la trasformazione da ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo «a sterzo».

I cedui che rivestono pendici a elevata pendenza lungo i corsi d'acqua svolgono una duplice funzione in favore della conservazione del suolo e della stabilità dei versanti.

8. AREA ECONOMICA DEL CEDUO

Lo stolto non vede lo stesso albero
che vede il saggio.

WILLIAM BLAKE

Il ceduo nella regione mediterranea è presente fin dall'antichità. GABBRIELLI (2002) a proposito del bosco ceduo nell'azienda agraria dell'antica Roma ricorda che «Sulla frequenza dei tagli nei cedui, le molteplici osservazioni fatte in campagna, avevano convinto Plinio [*il Vecchio*, (nota degli A.A.)] a indicare i turni più opportuni, secondo le diverse specie, dato che, diceva, i tagli troppo ravvicinati 'snervano gli alberi, ritardano il processo di nutrizione e quindi la forza delle radici'. Così per la quercia aveva ritenuto conveniente un turno di 10 anni, per il castagno di 7, per il salice di 3 o 4 tagliato a capitozza. Come si vede erano turni tecnici atti a fornire ben precisi assortimenti da utilizzare nell'azienda». Turni che si sono protratti senza alterazioni fino a circa un secolo fa.

PIUSSI e REDON (2001) osservano che nei secoli XIII e XIV «La durata del turno è molto simile a quella adottata nei boschi toscani fino alla metà di questo secolo, ossia 12-15 anni per i cedui di querce e 10-12 anni per quelli di castagno».

Secondo AGNOLETTI (2002) nei decenni a cavallo fra la fine del secolo XIX e i primi decenni del novecento le superfici a ceduo hanno sopravanzato quelle a fustaia. In conseguenza dello sviluppo industriale e dell'aumento demografico, nel periodo unitario i bisogni energetici si concentravano sui combustibili vegetali. La produzione di legna da ardere e carbone assicurava l'84% del fabbisogno energetico. Il forte legame storico fra ceduo e società rurale si configura come fattore di identità culturale.

La costanza nel tempo della gestione farebbe pensare che la forma di governo a ceduo si possa giudicare sostenibile, almeno per quanto riguarda la continuità della produzione. Epperò, il concetto di sostenibilità non è riconducibile solo alla produzione di legno. Di più: molti dei problemi connessi alla evidente insostenibilità della gestione forestale tradizionale derivano dal concetto che il principale – se non addirittura il solo – prodotto del bosco sia il legno. *Sostenere la produzione di legno non sempre significa sostenere il sistema bosco* (CIANCIO, 2001).

Per lungo tempo il bosco è stato considerato una macchina per produrre legno, un'officina a cielo aperto. In Europa, nel XIX secolo, l'espan-

sione dell'industria imponeva l'uso intensivo del bosco. Le scienze forestali hanno definito e codificato regole colturali, di pianificazione e di gestione razionale idonee a favorire sia lo sviluppo economico e sociale sia la conservazione e la tutela del bosco. La selvicoltura, l'assestamento e l'economia forestale avevano, e per molti tecnici forestali hanno ancora, lo scopo fondamentale di conseguire per un tempo illimitato il massimo beneficio fondiario e di beni e servigi con il minimo dispendio di energia, lavoro e capitali.

Le nuove conoscenze nel campo della biologia, dell'ecologia e dell'economia hanno permesso di meglio comprendere i processi e le interazioni tra bosco e ambiente, determinando, seppure lentamente – come si addice ai problemi forestali – sostanziali cambiamenti sul piano teorico e pratico.

Il ceduo nella tipologia selvicolturale più diffusa è una forma colturale estremamente semplificata, basata sul taglio raso con il rilascio di poche matricine. La continuità del bosco è assicurata dalla rinnovazione agamica che, rispetto a quella gamica, presenta il vantaggio di una maggiore sicurezza. Gli aspetti che hanno determinato il favore dei proprietari privati per questa forma di governo si possono riassumere nella semplicità dell'assestamento e della gestione e nella relativa frequenza dei redditi. La possibilità di ottenere assortimenti di determinate dimensioni e con specifiche caratteristiche ha reso il ceduo una forma colturale attiva dal punto di vista finanziario.

L'utilizzazione regolare, accompagnata per lungo tempo dalle cure colturali, ha permesso al ceduo di diffondersi nelle più svariate condizioni ecologiche. Ma la forte pressione esercitata su di esso, che in determinate epoche si è protratta lungamente, spesso ne ha provocato la degradazione, la riduzione dei redditi e, di conseguenza, l'abbandono. Molti di questi cedui sono tuttora a macchiatico negativo malgrado negli ultimi decenni il periodo senza ceduazioni abbia permesso la ricostituzione della provvigione.

Un dibattito di retroguardia vede tuttora su posizioni opposte i sostenitori dello sviluppo economico e i fautori del rispetto dell'ambiente. Contrapposizioni del genere servono solo a distogliere lo sguardo dai problemi reali. È inutile discutere se è opportuno agire prima in favore dell'uno o dell'altro. La domanda da porsi è se può esserci sviluppo economico sostenibile senza cura per l'ambiente. Si può rispondere che occorre operare affinché ambedue le azioni si realizzino simultaneamente, in modo che l'una favorisca l'altra e viceversa.

L'economia non prospera senza la cultura, il benessere non cresce senza l'istruzione, l'occupazione non può aumentare senza una forte spinta alla formazione e all'aggiornamento professionale. Gli operatori e gli ammi-

nistratori del settore forestale non possono inseguire solo il profitto, devono realizzare, anche e soprattutto, gli obiettivi che la società richiede e per i quali è disposta anche a pagare. In breve, devono stare al passo dei tempi.

C'è da chiedersi se, a seguito delle nuove conoscenze nel campo della biologia e dell'ecologia, si possa continuare a considerare il bosco ceduo una risorsa inesauribile dalla quale è possibile prelevare legno indefinitamente nel tempo e nello spazio senza nulla restituire in termini di energia, lavoro e capitali, ovvero in termini colturali e gestionali. La risposta ovviamente è negativa.

Come tutte le risorse rinnovabili, il bosco ceduo può e deve essere usato con razionalità. Cioè deve essere coltivato e gestito secondo regole e ordinamenti che tengano conto, caso per caso, situazione per situazione, delle esigenze del bosco. La gestione, quindi, definisce i limiti entro i quali è possibile prelevare il legno. Per attuare una reale gestione forestale sostenibile, il bosco ceduo deve essere coltivato in modo tale da garantire il principio della *funzionalità bioecologica*, della *perpetuità* e dell'*uso* del bosco (CIANCIO, 1981).

8.1. FATTORI FAVOREVOLI E CONTRARI AL GOVERNO A CEDUO

Lo studio delle cause delle cose deve essere preceduto dallo studio delle cose causate.

HUGHLINGS JACKSON

Nel nostro Paese, in montagna e nell'alta collina in particolare, il bosco ceduo per lungo tempo ha rappresentato una risorsa rinnovabile di estremo interesse economico, sociale, paesaggistico e culturale. I motivi di una così vasta diffusione sono molteplici. Storicamente, i principali riguardano:

1. la deficienza di combustibili fossili;
2. la notevole disponibilità di manodopera;
3. lo stretto legame del ceduo con l'azienda agraria;
4. l'alta presenza di latifoglie anche in condizioni ecologiche e ambientali difficili;
5. la sicurezza della rinnovazione;
6. il clima mediterraneo che favorisce la rinnovazione agamica e ritmi incrementali sostenuti;
7. la resistenza alle avversità biotiche e abiotiche;

8. la facilità di addivenire all'assestamento;
9. la semplicità della gestione;
10. la possibilità di ottenere produzioni a cicli relativamente brevi;
11. l'opportunità di trasformare in loco il materiale legnoso in carbone e carbonella con il vantaggio di conseguire un alto valore aggiunto e, soprattutto, di facilitare l'esbosco e il trasporto;
12. l'elementare e incontrovertibile applicabilità delle «prescrizioni di massima».

Alcuni di questi fattori sono tuttora favorevoli alla diffusione della forma di governo a ceduo. Altri, invece, sono cambiati radicalmente e costituiscono un limite per l'uso.

I limiti all'uso riguardano:

i. la capillare diffusione dei combustibili fossili;
ii. la rarefazione della manodopera in collina e in montagna;
iii. l'attenuazione del legame del ceduo con l'azienda agraria;
iv. il carbone, la carbonella e la fascina, nonostante qualche timido tentativo di ripresa, non trovano sbocchi sul mercato, per invogliare a produrne in quantità tali da divenire economicamente convenienti.

L'uso di mezzi meccanici nei lavori forestali è divenuto prassi generalizzata, anche se spesso si tratta di macchine obsolete o inadeguate a un razionale impiego in bosco. Questo tipo di meccanizzazione sopravvive grazie alla presenza di manodopera sottopagata o sfruttata. L'impiego di manodopera in regola e adeguatamente preparata spingerebbe verso una meccanizzazione più razionale, efficiente e a minore impatto ambientale. Attualmente, la manodopera, soprattutto quella esperta, è diminuita, se non addirittura scomparsa. I boscaioli, che tradizionalmente coltivavano in modo appropriato il ceduo, ormai sono divenuti una «specie in via di estinzione».

Sarebbe utile e opportuno proporre e attuare programmi di formazione e aggiornamento professionale e una serie di azioni di politica forestale tendenti a rendere attraente il lavoro nel bosco ceduo che oltre ad essere faticoso è anche saltuario poiché si svolge in una ridotta parte dell'anno. Al tempo stesso, è necessario ottimizzare il processo di produzione di legno conciliandolo con il rigoroso rispetto del bosco in quanto sistema biologico complesso, e vagliare attentamente le problematiche connesse alla meccanizzazione dei lavori in modo da ridurre i costi di produzione e attenuare l'impatto di ordine biologico e ambientale.

Attualmente, per il taglio e l'esbosco sempre più spesso si ricorre a

Foto 2 – Allestimento di una carbonaia (Foto Bellini).

operatori irregolari e retribuiti in nero: una condizione indegna di un paese civile. Peraltro, questi operatori generalmente o non conoscono o conoscono poco il «mestiere», che per i boscaioli di una volta era «arte». Basti pensare che nel ceduo di castagno, dopo aver effettuato il «taglio sul nuovo», i boscaioli del passato con grande abilità trattavano le ceppaie in modo da lasciarle a «chierica di monaco», cioè arrotondate per non far ristagnare l'acqua ed evitare il distacco della corteccia.

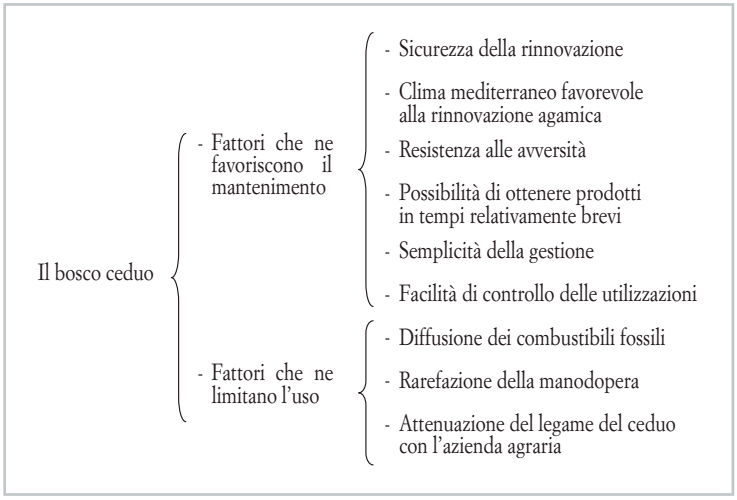
I fattori ancora oggi favorevoli al governo a ceduo sono:

a. le peculiarità biologiche ed ecologiche prima indicate;
b. la possibilità di ottenere prodotti in tempi relativamente brevi;
c. gli aspetti relativi all'assestamento, alla gestione e al controllo delle utilizzazioni, secondo le normative vigenti e i vari regolamenti.

La coltivazione e la gestione del ceduo, osserva DI TELLA (1926), «ha raggiunto un grado di perfezione, dal punto di vista colturale, altissimo e forse insuperabile». MANNOZZI-TORINI (1950) fa rilevare che il taglio «a sterzo», ideato dai boscaioli «pistoiesi», «[…] costituisce uno dei trattamenti più perfetti della nostra selvicoltura». E PAVARI (1955) sottolinea che «[…] ove non siano degradati o mal governati, questi boschi possono rappresentare forme di coltura molto redditizie».

Il ceduo, puntualizza PATRONE (1979), «offre alcuni vantaggi rispetto alla fustaia:

– assicura una rinnovazione gratuita, certa, totale, con un minimo di accorgimenti, spesso anche al di là di tali accorgimenti;
– si accresce secondo saggi di massa e di valore nel caso, è ovvio, di una domanda di prodotti legnosi attiva, per nulla paragonabili a quelli della fustaia;
– assicura una quantità di lavoro umano, per anno e per ettaro, di gran lunga maggiore di quello della fustaia».



Lo sviluppo di un bosco ceduo dopo il taglio è immediato. Già nel primo anno i polloni possono raggiungere e talvolta superare anche i 2 m di altezza. Il turno dipende dalla specie e dai prodotti che il mercato richiede e, in relazione a ciò, varia tra 1 e 30 anni. In genere, il turno è determinato in base agli assortimenti che si vogliono ottenere senza tener conto di altre componenti ambientali quali la struttura e la composizione dell'humus, la natura del suolo e le caratteristiche del clima, considerate solo importanti concause per realizzare, nel più breve tempo possibile e con il minor dispendio di energia, lavoro e capitali, tali prodotti. In merito alla produzione, la letteratura è ampia e per certi versi sufficientemente completa. L'accrescimento dei cedui è rapido e tende a mantenersi su ritmi elevati soprattutto nei primi anni.

Forse è bene sottolineare che quando in una data regione geografica

una forma di governo è diffusa su vasta scala, è lecito ritenere che sia appropriata all'ambiente fisico, economico, sociale e culturale. Essa è la risultante di conoscenza esperita e acquisita nel tempo. Viceversa, è anche possibile che quella data forma colturale sia il risultato o di una azione di sfruttamento eccessivo, o di necessità pressanti e assolutamente improcrastinabili, o di condizioni di mercato particolarmente favorevoli per un determinato assortimento.

A tal proposito PATRONE (1979) afferma: «È certo che un proprietario di una fustaia è più ricco di colui che, a parità di condizioni, possiede un ceduo; inoltre, il primo percepisce, sempre a parità di condizioni, un reddito di regola maggiore di quello che ricava il proprietario del ceduo. Ma se si considerano i saggi di massa e di valore dei due tipi di bosco [*fustaia e ceduo* (nota degli A.A.)], le cose si invertono; è il ceduo che assicura i saggi più alti purché la domanda dei prodotti legnosi del ceduo sia attiva come lo è sempre stata attraverso i secoli ad eccezione di questi ultimi decenni. Analogamente, se si parte dall'anno iniziale della formazione della provvigione che assicura un reddito annuo, è ovvio che l'imprenditore ordinario, che agisce per interesse mercantile, preferisce il ceduo perché il reddito unitario di questo bosco è maggiore di quello che assicura la fustaia, atteso il minor capitale del primo rispetto al secondo e l'altezza degli incrementi correnti e medi crescenti dalla fustaia al ceduo. È chiaro, allora, purché la domanda di legno ceduo sia attiva, purché, insomma, il prezzo di macchiatico sia remunerativo per un ordinario imprenditore, il ceduo è più conveniente della fustaia». […]

«Comunque, poi, la larga prevalenza, in termini di superficie del ceduo rispetto alla fustaia, è dovuta anche e forse soprattutto, alle favorevoli condizioni di riproduzione di questo bosco nell'area mediterranea, alla brevità dei turni e non ultima validissima ragione, non valutata nella giusta misura, quella relativa alla maggiore quantità di lavoro umano che il ceduo assicura nei confronti della fustaia».

E ancora «… il selvicoltore, quello che affronta i rischi della produzione, conosce o intuisce, atteso il progresso industriale, che non sarà difficile ricavare anche dal legno dei cedui, in un prossimo avvenire, della *discreta cellulosa* e che quindi la fase di stasi del mercato dei prodotti cedui è destinata, nel prossimo avvenire, ad invertirsi». […]

«Tutto ciò è tuttavia esatto ad una condizione e cioè che il ceduo, *prima di entrare in crisi*, costituiva, in quelle condizioni e per quel dato imprenditore, la forma di governo più conveniente per lo stesso imprenditore. Una tale condizione è, nella generalità dei casi, soddisfatta perché

quando una forma di governo esiste, se può essere il risultato di una disordinata azione antropica o di impulsi di carattere transitorio, è pure vero che, assai spesso, è la più adatta all'ambiente, è il frutto di una lunga esperienza locale, di un adattamento lento, spesso secolare».

Da questo dilemma – ovvero se la forma di governo a ceduo è la risultante della conoscenza acquisita o piuttosto la conseguenza di uno sfruttamento oltre misura – si origina la «questione ceduo». Le implicazioni della quale riguardano molteplici variabili di non facile valutazione che rendono aleatoria qualunque previsione a breve e a medio termine.

L'alea dipende dal perdurare o meno della richiesta di uno specifico assortimento, dalla stabilità dei prezzi, dai costi della coltivazione, dall'aumento dei salari, dalla rarefazione della manodopera… A lungo termine, poi, l'imprevedibilità dell'andamento di tali variabili è tale da rendere rischiosa ogni possibile previsione, anche se ponderata e basata su dati ottenuti in pieno campo.

8.2. Problemi finanziari del bosco ceduo

La pratica è il solo criterio di verifica della verità.

MAO TSE-TUNG

I problemi del bosco ceduo perlopiù sono di ordine reddituale e si possono ricondurre a due fattori:

1. l'allestimento, l'esbosco e il trasporto;
2. la trasformazione del materiale legnoso ritraibile.

Sulle tecniche di abbattimento, allestimento ed esbosco sono stati effettuati numerosi studi. Ormai si conosce il peso di ciascuna delle voci che incidono sulla composizione del costo delle utilizzazioni, che tuttavia in media resta elevato in rapporto al valore degli assortimenti che si ricavano. Per quanto riguarda la trasformazione, i prezzi imposti dall'industria spesso non sono sufficientemente remunerativi per la proprietà.

FABIANO *et al.* (2002), dopo aver esaminato i sistemi di lavoro impiegati correntemente nelle utilizzazioni dei cedui e nei tagli di avviamento a fustaia, affermano che i limiti di tali sistemi consistono nella bassa produttività e nello scarso valore del materiale ricavato. Espongono poi sia le

produttività delle varie fasi di lavoro – abbattimento, allestimento, esbosco con vari sistemi –, sia le ipotesi di razionalizzazione che riguardano le infrastrutture, la disponibilità di attrezzature e la formazione professionale degli addetti.

Tranne che per i cedui di castagno, nel tempo è cambiato e continua a cambiare il tipo di utilizzo del materiale ritraibile dal ceduo – legna da ardere, carbone, pannelli, cellulosa, carta, biomassa per energia… –, ma il divario tra spese e ricavi per la proprietà è appena positivo, talvolta addirittura negativo, beninteso qualora si gestisca il ceduo secondo le norme canoniche della selvicoltura e della pianificazione forestale. Lo scenario complessivo, dunque, non è tale da far pensare a un radicale cambiamento di questa condizione, almeno nel breve periodo.

8.3. Governo a ceduo e suolo

Chi taglia la pianta, quella si vendica colla sua ruina.

Leonardo da Vinci

Prima è stata sottolineata l'importanza della coltivazione del ceduo per la salvaguardia della funzionalità del sistema e per la conservazione e l'aumento della biodiversità. Un bosco coltivato razionalmente, ovvero in cui l'uomo è costantemente presente, difficilmente brucia e degrada.

Questa forma di governo, tuttavia, può provocare la riduzione e, in particolari casi, l'esaurimento della fertilità del suolo per l'asportazione con i tagli, ripetuti a brevi intervalli di tempo, di grandi quantitativi di sostanze nutritive. Inoltre, offre scarsa protezione al suolo per la ricorsività dei tagli, dopo i quali per qualche tempo la copertura si riduce drasticamente.

In ambiente mediterraneo, ove spesso si verificano piogge di forte intensità, l'erosione asporta lo strato superficiale del suolo e talvolta non restano che affioramenti rocciosi. A ciò si aggiunga che dal momento del taglio e fino alla scadenza del turno quasi sempre c'è il più assoluto «abbandono colturale».

8.3.1. Effetti sull'erosione superficiale

La situazione non sembra seria,
ma è grave.

Ennio Flaiano

Cotta (1910) osserva che la prima caratteristica di questa forma di governo è «la scarsa protezione del suolo, in confronto alle fustaie. Mentre nella fustaia il terreno rimane denudato soltanto a lunghi intervalli; cioè ogni 60-80-100 anni; nel ceduo il medesimo fenomeno si ripete ogni 10-15-20 anni[...]».

Cristofolini (1981) sostiene che «Nei riguardi idrologici è ormai sperimentalmente dimostrato che l'azione regimante di una fustaia densa, in equilibrio biologico con l'ambiente, è enormemente superiore a quella di un bosco rado, e a maggior ragione, a quella di un giovane rimboschimento, o d'una piantagione su tagliata a raso; o infine, a quella del ceduo; e specialmente di quello formato da specie caducifoglie, in cui, nel tardo autunno o inverno, la ritenzione delle acque piovane è minima, proprio quando sarebbe più necessaria».

I problemi di conservazione del suolo assumono evidenza soprattutto al momento del taglio e nei primi anni di sviluppo del nuovo soprassuolo. Busetto *et al.* (1998), in un ceduo di circa 44 anni a prevalenza di querce e carpino nero nelle parcelle sottoposte a ceduazione con il rilascio di 200 matricine a ettaro hanno riscontrato, rispetto alla parcella testimone, un aumento dei deflussi e del trasporto solido.

Cantore *et al.* (1994) in cedui di eucalitti hanno dimostrato che l'impatto della ceduazione può essere attenuato se si lasciano sul suolo i residui di lavorazione, un accorgimento che determina non solo una riduzione dell'erosione, ma anche una azione regimante dei deflussi superficiali. Va comunque osservato che il drastico aumento di acqua nel suolo provocato dal taglio del bosco non favorisce l'erosione qualora gli orizzonti organici rimangano indisturbati e si attenua notevolmente già nei primi anni anche per l'insediamento di vegetazione erbacea ed arbustiva che segue il taglio, come già dimostrato da Swank (1988).

A conclusioni similari sono giunti Falciai *et al.* (2002). Nella foresta demaniale dell'Acquerino, in Comune di Cantagallo (Prato), alla fine degli anni settanta fu realizzata una esperienza allo scopo di interpretare qualitativamente e precisare quantitativamente le influenze di un bosco ceduo sui parametri idrologici connessi agli eventi piovosi e ai conseguen-

ti deflussi liquidi e solidi (CALAMINI *et al*., 1979; 1981; 1982; GIACOMIN e TRUCCHI, 1992; TRUCCHI, 1994; FALCIAI *et al*., 2002).

La prova sperimentale fu effettuata in un ceduo «a sterzo» di faggio (*Fagus sylvatica* L.) che non era stato utilizzato dal 1951. Tra gli obiettivi della ricerca rientrava anche la valutazione delle influenze indotte da trattamenti selvicolturali differenziati su sottochioma, *stemflow* e deflusso superficiale. Nel 1982 una parcella fu preservata indisturbata come testimone non trattato, un'altra fu avviata a fustaia, e la terza fu tagliata a raso con riserva di matricine. Per quanto riguarda i deflussi sono stati analizzati i dati relativi alla parcella testimone (A) e a quella tagliata a raso (C).

FALCIAI *et al*. (2002) affermano: «I deflussi superficiali si sono sempre rivelati quantitativamente assai modesti, avendo oscillato fra lo 0,02 e il 2,5% delle precipitazioni registrate soprachioma». Tuttavia, «il confronto tra le parcelle A e C, diversamente trattate, ha fornito risultati interessanti riguardo all'evoluzione temporale dei deflussi da quest'ultima». Il rapporto tra i deflussi delle parcelle C ed A, «che fino al 1981 si era mantenuto pressoché unitario indicando un comportamento uguale delle due parcelle, ha subìto un brusco aumento in corrispondenza del taglio a raso, raggiungendo valori di 3,5 nei due anni successivi al trattamento. Il ritorno del rapporto ai valori iniziali è avvenuto in circa 10 anni, dopodiché si sono riscontrati valori addirittura inferiori all'unità. […] La rapida crescita del sottobosco […] è stata in grado di costituire, in un tempo relativamente breve, un effetto disperdente che ha addirittura superato quello proprio della parcella testimone».

Essi così concludono: «I risultati descritti confermano l'importanza di una attenta valutazione delle operazioni selvicolturali specie se si sposta il discorso su bacini di una certa estensione. Se è vero, come è emerso da questo studio, che il ripristino della capacità di dispersione si verifica in tempi non lunghi, è anche vero che gli effetti immediati di interventi drastici possono condurre a conseguenze importanti».

IOVINO *et al*. (1998) osservano che l'erosione ha una alta probabilità di verificarsi in stazioni già degradate o quando il suolo è reso vulnerabile nei confronti dell'azione battente dell'acqua piovana, dallo scorrimento superficiale delle acque e da azioni di costipamento e di alterazione degli orizzonti superficiali eventualmente causate dall'attività di concentramento ed esbosco.

MARCHI e PIEGAI (2001) affermano che «Entrambi i fenomeni [*compattazione e rimescolamento degli strati superficiali* (nota degli A.A.)] si verificano per effetto del passaggio di mezzi meccanici o dello

strascico delle piante o dei tronchi». E più oltre: «Questi eventi nel loro insieme possono modificare le caratteristiche del suolo, in particolare drenaggio e infiltrazione, con conseguenti fenomeni erosivi diffusi e localizzati. L'istaurarsi di questi fenomeni erosivi si può ripercuotere negativamente sui corsi d'acqua, con aumento della torbidità e conseguenti effetti negativi sulla fauna ittica. La presenza di materiali in sospensione ed i fenomeni di sedimentazione possono portare a differenti tipi di impatto: un impatto 'diretto', che si manifesta con un aumento della mortalità della fauna ittica per effetto dell'alto livello di materiale in sospensione e un impatto 'indiretto' che si manifesta con un'alterazione degli *habitat* riproduttivi o un aumento della mortalità delle uova per effetto dell'elevata quantità di sedimenti depositati (MEGAHAN, 1984). I fenomeni di sedimentazione a carico di fossi e torrenti possono inoltre alterare i normali deflussi idrici con conseguenze anche gravi nei periodi di intense precipitazioni».

Si sottolinea, inoltre, che gli effetti della ceduazione sull'erosione superficiale sono significativamente elevati poiché le operazioni di utilizzazione, per regolamenti aventi valore di legge, sono limitate alle stagioni in cui le precipitazioni normalmente sono più elevate e quindi si ha un maggiore impatto sul suolo.

8.3.2. EFFETTI SULLA FERTILITÀ

Non tutti i suoli possono produrre tutto.

VIRGILIO

In merito agli effetti della ceduazione sulla fertilità del suolo, COTTA (1910) afferma che «Mentre dalla fustaia si asporta legname di grandi dimensioni, e quindi povero di sostanze minerali, dal ceduo si asporta legname minuto, più ricco di sostanze minerali; il ceduo protegge adunque meno bene il terreno e lo spossa di più, e questa sua azione dannosa è tanto più intensa quanto più basso è il turno».

PAVARI (1934; 1935) osserva che il ceduo esaurisce il terreno in breve tempo a causa dello squilibrio tra le sostanze asportate e quelle restituite. A proposito dei cedui di roverella in Toscana così si esprime: «il ceduo di quercia impoverisce il terreno di sostanze minerali in misura notevolissima rispetto alle fustaie, non solo, ma che tale impoverimento – prescindendo per ora dalla restituzione al terreno delle sostanze minerali, per la

caduta delle foglie – è maggiore quanto più giovani sono i polloni, cioè quanto minore è il turno. […] Dunque i turni brevi […] sono turni che debbono portare necessariamente ad un progressivo impoverimento del suolo, ad una regressione della sua fertilità».

PERRIN (1954) sostiene che la forma di governo a ceduo, scoprendo il terreno a brevi intervalli di tempo, «brucia» a ogni taglio l'humus formatosi dopo la ceduazione precedente; e poiché il ceduo comporta il prelievo di legno giovane, con il taglio si asportano dal bosco molti più elementi minerali e azoto rispetto alla fustaia. Inoltre, egli afferma, il ceduo tende a spossare rapidamente i suoli mediocri. E ancora «Contrariamente a una opinione ancora diffusa, non si dovrà 'fare' del ceduo che in suoli buoni; alcuni obiettano che nel suolo povero, le prove di 'conversione' dei cedui in fustaia falliscono frequentemente; questa affermazione è esatta, ma la causa dell'insuccesso non risiede nella povertà del terreno, essa attiene al cattivo adattamento delle specie che li popolano».

HOFMANN (1963) ribadisce la tesi secondo la quale «la scarsa produttività di molti terreni forestali non può essere invocata come motivo per mantenere il governo a ceduo, essendo essa per lo più conseguenza di tale forma di governo». E PATRONE (1940; 1969) sostiene che il regresso della feracità del suolo porta inevitabilmente alla riduzione dei redditi.

SUSMEL (1981) individua le cause del «progressivo isterilimento del suolo» nell'erosione superficiale, che immancabilmente si verifica a seguito di ogni utilizzazione, e nello squilibrio permanente fra entrate e uscite di sostanze nutritive, da cui deriva, come diretta conseguenza, la scarsa produttività del ceduo. Inoltre, egli osserva, se a questi svantaggi, connaturati alla forma di governo, si aggiungono come «complici primari il pascolo e il fuoco» il «bosco scompare e al suo posto rimane la roccia inerte».

A conclusioni diverse giungono PIUSSI e REDON (2001) che, riferendosi alla gestione dei boschi cedui della Toscana meridionale nel Medioevo, sostengono: «Si è spesso affermato che la ceduazione determina un forte impoverimento in elementi minerali del suolo e quindi una progressiva degradazione dell'ecosistema che ne può causare la distruzione (morte delle ceppaie di specie arboree, diffusione di arbusti, scopertura del suolo, erosione)». E poi aggiungono «Anche se non siamo sempre in grado di affermare che i boschi oggi esistenti sono quelli di cui parlano i documenti, riteniamo che, per lo meno a scala regionale, non si sia verificato nell'arco di tempo di 5-6 secoli un allungamento dei turni, che sarebbe stato imposto da una riduzione di fertilità dei suoli per eccessivo sfruttamento».

RICCI (2002) sostiene la necessità di «restaurare» i cedui con il dira-

do selettivo e afferma che «è la fustaia [...] a produrre e proteggere un fertile e profondo suolo forestale».

Oggigiorno, la diffusione di tecniche di utilizzazione che asportano tutta la biomassa epigea – *whole-tree harvesting* – in cedui a turni relativamente brevi hanno destato preoccupazione per il loro possibile impatto sulla fertilità del suolo.

Per valutare i rischi legati a questo tipo di utilizzazione LUCCI (1987) ha stimato il contenuto e la distribuzione di sostanze nutritive nella biomassa epigea di un ceduo di cerro di circa 30 anni nella Sila Piccola in Calabria. L'indagine ha riguardato anche la stima degli elementi nutritivi contenuti nel suolo esplorabile dalle radici. I risultati della ricerca hanno evidenziato che:

1. le foglie e i getti annuali contengono concentrazioni di elementi nutritivi – N, P, K, Mg – molto più elevate rispetto a tutte le altre parti esaminate – rami e fusti, legno e corteccia; solo per il Ca le differenze non sono significative;
2. in tutte le componenti legnose la corteccia ha una concentrazione di elementi nutritivi – soprattutto Ca, N e Mg – molto più elevata rispetto al legno;
3. in relazione alla biomassa totale rilevata nelle aree campione, le foglie contengono il 15% di tutti gli elementi nutritivi esaminati;
4. le foglie e i rametti rappresentano il 20% della biomassa epigea, ma contengono più del 40% del totale di N, P, K e Mg;
5. la sostanza organica della frazione arborea rappresenta dal 32,2 al 37,8% della sostanza organica totale presente nell'ecosistema;
6. il P accumulato nella parte arborea è più del 50% del totale di P disponibile nel suolo;
7. la quantità totale di K, Mg e Ca nel suolo è più elevata rispetto al totale contenuto nella parte arborea.

LUCCI (1987) sostiene che l'utilizzazione di tutta la biomassa epigea asporta dal 30 al 40% della sostanza organica totale presente nell'ecosistema. Il rilascio di foglie e rametti comporta una modesta riduzione della biomassa totale utilizzata, ma si traduce in una sostanziale riduzione dell'asportazione di elementi nutritivi. L'impoverimento di elementi nutritivi sembra particolarmente preoccupante per il P che nella forma assimilabile dalle piante è relativamente scarso nel suolo. L'N è presente in concentrazione elevata nelle foglie e nei rametti e anche nel suolo. Nel clima mediterraneo la mineralizzazione della sostanza organica è più veloce rispetto ai climi più freddi e umidi, e questo può portare a una maggiore

disponibilità di N assimilabile. Ma ciò aumenta anche il rischio di dilavamento del suolo, soprattutto subito dopo l'utilizzazione. Il Ca si trova in grandi quantità soprattutto nel legno più vecchio – fusti e corteccia del fusto – e la sua disponibilità può essere alterata anche da tecniche tradizionali di ceduazione e con turni più lunghi.

Egli conclude che per valutare correttamente la perdita di elementi nutritivi con tecniche di utilizzazione che asportano tutta la biomassa epigea occorre considerare anche il bilancio complessivo dei diversi elementi nell'ecosistema che dipende da meccanismi di input e output più complessi.

CIANCIO *et al*. (2002), in una ricerca su cedui di leccio di 30 anni di età in Calabria, hanno stimato il contenuto di alcuni macro e micro elementi nei polloni di leccio e valutato l'entità di elementi nutritivi asportati con le ceduazioni. Gli elementi presi in considerazione sono: azoto, fosforo, potassio, calcio, zinco, ferro e manganese. È stato accertato che allo scadere del turno, con l'asportazione del fusto e della ramaglia grossa fino a 3 cm di diametro, come di norma avviene in occasione delle utilizzazioni dei cedui di leccio, si prelevano circa i due terzi degli elementi minerali immobilizzati nelle piante. Solo per l'azoto e il manganese tale percentuale scende al 41%. È indubbio che tutto ciò determina un impoverimento del sistema in elementi nutritivi, solo in parte attenuato dal rilascio sulla superficie della tagliata della ramaglia minuta comprensiva del fogliame.

Il rilascio della ramaglia sul terreno, uniformemente distribuita, rende disponibile per le piante una parte degli elementi nutritivi immobilizzati nei rametti e nelle foglie. Il rovescio della medaglia consiste nel fatto che questa operazione comporta gravi rischi perché provoca una maggiore predisposizione agli incendi e talvolta a pullulazioni parassitarie.

Gli interventi di avviamento alla conversione a fustaia in termini bioecologici provocano un miglioramento del sistema perché, fra l'altro, riducono le perdite di elementi minerali che si verificano in occasione delle ceduazioni. Gli effetti di tale operazione dipendono dal metodo adottato e dall'intensità del regime colturale, ma si dimostrano molto attenuati quando si adottano tagli graduali e di debole intensità.

8.3.3. BREVI CONSIDERAZIONI

In merito agli effetti della ceduazione sull'erosione superficiale e sulla fertilità del suolo, quanto riportato in gran parte della letteratura tecnica e scientifica trova un riscontro oggettivo nelle osservazioni effet-

tuate in pieno campo. Ciò risulta ancora più evidente qualora gli effetti connaturati alla forma di governo a ceduo vengano commisurati a quelli del governo a fustaia che prevede cicli di utilizzazione cinque o sei volte superiori a quelli normalmente applicati al ceduo.

Gli effetti negativi ovviamente sono più marcati e devono costituire elemento di attenta valutazione nei casi in cui:

1. le tagliate siano ampie, la densità del ceduo sia scarsa e la rinnovazione agamica lenta; in queste condizioni il periodo occorrente per ricoprire il suolo è tale da procurare nelle zone a forte pendenza gli effetti negativi prima evidenziati;
2. l'intervallo tra le utilizzazioni sia breve o brevissimo; ciò accentua in modo significativo il divario tra sostanze nutritive asportate dal suolo e a questo restituite e provoca un forte squilibrio nel bilancio energetico;
3. i sistemi di concentramento ed esbosco non siano a basso impatto ambientale.

Proprio queste considerazioni portano a fare alcune distinzioni:

a. la maggior parte di tali inconvenienti sono dovuti alla mancanza o all'errata applicazione di appropriati ordinamenti produttivi – tra l'altro: la carenza di cure colturali, l'assenza del piano di assestamento...;
b. gli inconvenienti della forma di governo a ceduo sono accentuati se si assommano fattori di natura estrinseca: il pascolo incontrollato e gli incendi. La risultante di tali inconvenienti non può essere che la degradazione prima e la scomparsa poi del bosco.

In breve, la coltivazione irrazionale non può infirmare la forma di governo.

8.4. Nuove forme di utilizzo delle biomasse forestali

Il panico dell'errore è la morte del progresso.

Alfred N. Whitehead

In questi ultimi anni l'interesse per le biomasse forestali è andato via via aumentando. L'uso di queste per energia è divenuto operativo perché, da un lato, è sostenuto da politiche *ad hoc* e, dall'altro, è stato riscoperto il ceduo come fonte produttiva di legno da destinare a usi industriali.

Pettenella (2002) – dopo aver esposto le ben note motivazioni che

hanno portato alla diffusione del bosco ceduo – individua i fattori di inerzia nelle forme di gestione, nella «frammentazione dell'offerta, la staticità della struttura fondiaria, la scarsa differenziabilità dei prodotti legnosi dei cedui, la natura di bene pubblico di molti nuovi prodotti e servizi forniti dai cedui e la ridotta convenienza delle modalità alternative di gestione».

Tra i fattori principali che hanno determinato la recente apertura di mercati per una valorizzazione dei cedui, fra l'altro, egli individua:

1. la valorizzazione energetica in impianti termici su piccola scala;
2. l'impiego energetico di biomasse forestali in impianti su ampia scala anche tramite tecnologie di cogenerazione – produzione congiunta di calore ed energia elettrica;
3. lo sviluppo delle utilizzazioni di legname ceduo per cippatura o sfibratura per impieghi industriali.

In merito al primo punto, PETTENELLA sostiene che «è un processo in lento ma graduale sviluppo, sorretto dalla diffusione di caldaie e stufe ad alto rendimento. […] È significativo il fatto che lo sviluppo di questi impieghi sia avvenuto secondo un processo spontaneo di mercato. […] va peraltro notato che l'espansione di questo mercato è in parte dovuta anche all'effetto trainante della domanda di camini e stufe da parte di utenti che trovano in questi impianti più uno *status symbol* che uno strumento di razionalizzazione dei propri consumi energetici».

Per quanto riguarda il secondo punto, egli osserva che, malgrado il largo consenso in sede politica, «È presto, e quindi inopportuno, esprimere giudizi sull'impatto che tali investimenti avranno sui boschi cedui ma, visti anche gli insuccessi di iniziative in parte simili avviate nel recente passato soprattutto grazie ai contributi comunitari, forse è opportuno invitare alla prudenza ogni qual volta si ipotizzano impieghi su larga scala delle biomasse forestali».

In ordine al terzo punto, PETTENELLA fa rilevare che di recente è rinato un forte interesse per i «prelievi di legname da cippare o sfibrare per impieghi industriali, soprattutto per la produzione di pannelli truciolari. Analizzando la domanda industriale, risulta palese che i requisiti qualitativi (molto bassi) potrebbero in linea teorica essere facilmente soddisfatti dall'offerta interna. Come nel caso degli impieghi richiamati al punto precedente, il problema è quello dei costi di taglio ed esbosco e dei grandi volumi richiesti dalle singole industrie».

BERNETTI e FRATINI (2001) osservano che «Si possono però intravedere alcuni impieghi alternativi delle biomasse vegetali. Infatti i più recenti sviluppi nella tecnologia del riscaldamento di abitazioni e piccoli

ambienti permettono un utilizzo razionale e ottimale delle biomasse legnose, sia dal punto di vista della comodità dell'uso sia dei costi più contenuti rispetto ad altri combustibili (GPL), sia anche per le emissioni gassose e per la sicurezza stessa degli impianti. Sotto questi punti di vista l'impiego di legna da ardere e di materiali in 'chips' nel settore energetico risulta competitivo con gli impianti tradizionali, e può rappresentare una forma di rilancio dell'impiego del materiale legnoso».

PORTOGHESI (2002) sostiene che la gestione del ceduo a fini energetici richiede strumenti politici e selvicolturali adatti, rispettosi del bosco e in grado di armonizzare la produzione di combustibile con quella degli altri beni e servigi richiesti oggi dalla società.

Attualmente c'è una crescente attenzione verso l'utilizzo della biomassa forestale per energia. Alcune Regioni stanno promuovendo una politica in tal senso, sostenendo che il legno sia il combustibile più conveniente esistente sul mercato e che il suo impiego abbia positive ripercussioni sul bilancio economico delle famiglie, delle aziende e delle amministrazioni locali che lo utilizzano. All'origine di questo fenomeno starebbe l'innovazione tecnologica che ha messo a disposizione una vasta gamma di tecnologie efficienti e di sistemi pratici per la raccolta, la trasformazione e l'utilizzazione del legno per la produzione di energia. La produzione del legno, poi, darebbe impulso all'economia locale, creando opportunità di lavoro soprattutto nelle zone rurali più svantaggiate, favorendo con ciò anche la salvaguardia e la manutenzione del territorio forestale.

È innegabile che la tecnologia in questi ultimi anni abbia fatto passi da gigante, ma forse occorrerebbe maggiore cautela prima di dichiarare che il legno è il combustibile più conveniente esistente sul mercato, o che con un uso più intensivo del ceduo si creano opportunità di lavoro nelle zone svantaggiate – senza peraltro prendere in considerazione lo spopolamento della montagna e l'invecchiamento della popolazione rimasta –, o che in tal modo si svolge azione di salvaguardia del territorio.

E se anche così fosse, una simile politica dettata dal mercato può legittimamente interessare i proprietari privati, ma non certo gli Enti pubblici che, invece, dovrebbero orientarsi verso l'adozione di politiche di rispetto dell'ambiente e del territorio, di tutela del paesaggio, di stimolo della funzione turistico-ricreativa e sostenere e incoraggiare la gestione sostenibile della risorsa rinnovabile bosco (cfr. § 22).

Si osserva che nei riguardi dell'uso del bosco quasi sempre non si valutano nella giusta misura i danni all'immagine dell'Ente e più ancora

all'ambiente che oggettivamente deriverebbero da un pesante intervento in questo senso. Nella stima del valore economico del bosco sono questi i fattori che più incidono negativamente. Basti pensare che una politica di tal genere inevitabilmente porterebbe a plasmare in modo del tutto diverso il paesaggio e gli ecosistemi.

A esempio, in Toscana la produzione cedua ha già un suo mercato e offre ampie opportunità di lavoro. È sufficiente esaminare i dati ISTAT per rilevare che dai 580030 ettari di boschi cedui attualmente si prelevano 1157030 m^3 di legna, pari quindi a 1,995 m^3 per anno e per ettaro. Un prelievo che è nettamente superiore alla media nazionale che è pari a 1,073 m^3.

Non si può non rilevare che una politica di sostegno all'uso della produzione cedua per energia a scala industriale tende a instaurare un meccanismo distorsivo nei confronti del sistema ceduo. In particolare:

1. o si danneggiano in modo significativo e duraturo gli operatori locali che attualmente agiscono all'interno del mercato della legna da ardere;
2. o, in alternativa, si è costretti a ricorrere a un uso ancor più intensivo dei cedui con tutto ciò che una tale scelta comporta nei riguardi della salvaguardia del territorio e della funzionalità del bosco.

8.5. Ipotesi di gestione

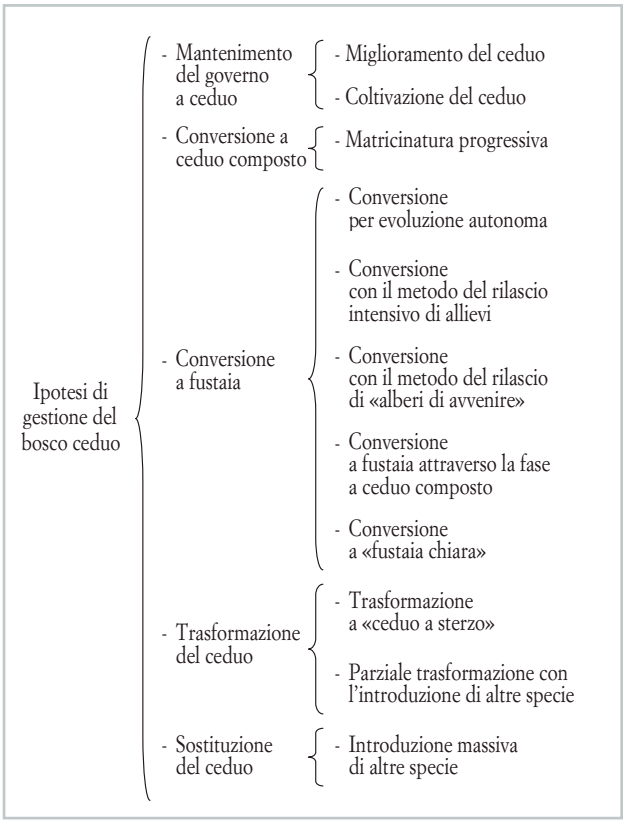
Una ipotesi indefinita non può dimostrare nulla esattamente, e non può né verificare, né confutare in modo esatto.

Karl Popper

La gestione del bosco ceduo è riconducibile a cinque diverse ipotesi di lavoro:

1. *mantenimento del governo a ceduo*: costituisce l'obiettivo a cui tende il proprietario privato; ciò è facilmente comprensibile quando si consideri che il sistema ceduo garantisce la continuità della produzione con i vantaggi derivanti dalla semplicità della gestione (cfr. § 9);
2. *conversione a ceduo composto*: determina la formazione di un bosco in grado di conciliare le esigenze del proprietario con quelle estetiche e ambientali (cfr. § 13);
3. *conversione a fustaia*: rappresenta l'obiettivo a cui tendere nel lungo periodo e, in particolar modo, in situazioni nelle quali la fustaia assi-

cura maggiore funzionalità e stabilità al sistema bosco (cfr. § 12; 13; 19; 20; 21);
4. *trasformazione del ceduo*: riguarda sia il cambiamento del trattamento e sia la parziale introduzione di altre specie (cfr. § 16.1; 16.2; 17.2);
5. *sostituzione del ceduo*: comporta la massiccia introduzione di altre specie (cfr. § 16.3).



Ovviamente, nessuna di tali ipotesi è generalizzabile. Le difficoltà della scelta dipendono dalla tipologia e, soprattutto, dalle condizioni bioecologiche e socioeconomiche che caratterizzano il «sistema ceduo». Qui si indicano le principali linee guida che scaturiscono dalle predette ipotesi di lavoro:

1. mantenimento del governo a ceduo:
   a. *miglioramento del bosco ceduo* – operazioni colturali alle ceppaie e al soprassuolo, rinfoltimento (cfr. § 9.1);

   b. *coltivazione del bosco ceduo* – scelta e distribuzione delle matricine, vaglio dei cicli di utilizzazione e degli ordinamenti produttivi, predisposizione delle opere di protezione e difesa (cfr. § 9.2);
2. conversione a ceduo composto con il metodo della matricinatura progressiva – è un modello colturale flessibile e appropriato quando sussista un legame con l'azienda agraria e si voglia ottenere una più ampia varietà di prodotti (cfr. § 13.4; 17.3; 18);
3. conversione a fustaia:
   a. *conversione per evoluzione autonoma* – si attende che la concorrenza e la selezione naturale abbiano esplicato la loro azione per poi intervenire con i tagli di rinnovazione (cfr. § 13.1);
   b. *conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi* – è il metodo più impiegato nel nostro Paese (cfr. § 13.2; 21);
   c. *conversione con il metodo del rilascio di «alberi di avvenire»* – è un modello che prevede il reclutamento dei cosiddetti «alberi di avvenire» con l'intento di costituire un soprassuolo sufficientemente denso con 400-600 alberi di elevato valore tecnologico (cfr. § 13.3; 21);
   d. *conversione a fustaia attraverso la fase a ceduo composto* – il ceduo composto costituisce una fase di transizione più o meno lunga prima del completamento della conversione a fustaia (cfr. § 13.4; 21);
   e. *conversione a «fustaia chiara»* – configura un particolare tipo di bosco costituito da una fustaia disetanea a cui è associato un soprassuolo «secondario» a ceduo da tenere sotto controllo affinché non impedisca la rinnovazione da seme; è un modello adatto alla conversione di cedui misti a composizione di specie mesofile e mesotermofile con sottobosco di specie che sopportano l'aduggiamento (cfr. § 13.5; 21);
4. trasformazione del ceduo:
   a. *trasformazione a ceduo «a sterzo»* – il cambiamento di trattamento può esaltare le peculiarità dei cedui costituiti da specie con relativa scarsa facoltà pollonifera e dei cedui di alta quota; un ceduo con polloni di diversa età sulle singole ceppaie mantiene costante la copertura del terreno e svolge la funzione di conservazione del suolo pur fornendo una elevata produttività a brevi intervalli di tempo (cfr. § 16.1; 17.2);
   b. *parziale trasformazione con l'introduzione di altre specie* – si realizza quando il ceduo è degradato per la presenza di vuoti e di radure e, appunto perciò, la produzione è sensibilmente ridotta; in questi casi, nelle stazioni sufficientemente fertili è possibile introdurre latifoglie a legname pregiato, altrimenti si impiegano conifere con lo scopo di

creare «*nuclei di diffusione*» per l'eventuale successiva conversione del ceduo a fustaia mista di latifoglie e conifere (cfr. § 16.2);

5. sostituzione del ceduo:
si ha quando l'immissione di conifere è tanto elevata da determinare lo stravolgimento della fisionomia originaria che, appunto perciò, non rientra nell'ambito del processo di coltivazione del ceduo o della conversione a fustaia (cfr. § 16.3).

RIEPILOGO

Il ceduo nella regione mediterranea è presente fin dall'antichità. Il forte legame storico fra ceduo e società rurale si configura come fattore di identità culturale. L'utilizzazione regolare, accompagnata per lungo tempo dalle cure colturali, ha permesso al ceduo di diffondersi nelle più svariate condizioni ecologiche. Ma la forte pressione esercitata spesso ne ha provocato la degradazione, la riduzione dei redditi e, di conseguenza, l'abbandono.

Nel nostro Paese il bosco ceduo per lungo tempo ha rappresentato una risorsa rinnovabile di elevato interesse economico, sociale, paesaggistico e culturale. I motivi di una così vasta diffusione sono molteplici. Alcuni di questi fattori sono tuttora favorevoli alla diffusione del governo a ceduo. Altri, invece, sono cambiati radicalmente e costituiscono un limite per l'uso. La «questione ceduo» si incentra nel dilemma se la forma di governo a ceduo sia la risultante della conoscenza acquisita o sia invece la conseguenza di uno sfruttamento eccessivo.

I problemi finanziari del bosco ceduo sono perlopiù di ordine reddituale. Sul piano ambientale il governo a ceduo può provocare la riduzione e, in particolari casi, l'esaurimento della fertilità del terreno per l'asportazione con i tagli, ripetuti a brevi intervalli di tempo, di grandi quantitativi di sostanze nutritive. Il ceduo offre scarsa protezione al suolo perché dopo il taglio le piogge di breve durata ma di forte intensità che caratterizzano il clima mediterraneo possono provocare l'erosione dello strato superficiale del suolo.

In questi ultimi anni è stato riscoperto il ceduo come fonte produttiva di legno da destinare a usi industriali. Un tale indirizzo produttivo è sostenuto da politiche ad hoc *che devono però essere attentamente valutate perché possono instaurare un meccanismo distorsivo nei confronti del sistema ceduo.*

La gestione del bosco ceduo è riconducibile a cinque diverse ipotesi: il mantenimento del governo a ceduo*, la* conversione a ceduo composto, *la* conversione a fustaia*, la* trasformazione del ceduo*, la* sostituzione del ceduo.

9. CEDUO SEMPLICE E SEMPLICE MATRICINATO

Se si potesse definire la complessità in maniera chiara, ne deriverebbe evidentemente che il termine non sarebbe più complesso.

EDGAR MORIN

A breve e a medio termine, qualora sussistano condizioni bioecologiche, socioeconomiche e di mercato favorevoli, il governo a ceduo è la forma colturale che permette di conseguire redditi in tempi relativamente brevi e, talvolta, anche sufficientemente elevati. La *coltivazione del bosco ceduo* prevede la conservazione e il ripristino dell'efficienza del sistema e l'ottimizzazione strutturale, selvicolturale e gestionale. La condizione imprescindibile perché ciò si concreti è il *miglioramento del bosco ceduo*, cioè la valorizzazione della forma colturale con la continua e capillare coltivazione (CIANCIO, 1983). Nel periodo intercorrente tra le ceduazioni, occorre adottare operazioni colturali, accorgimenti e aggiustamenti tecnici atti a ottimizzare le proprietà intrinseche del ceduo e identificare su quali elementi e fattori agire.

9.1. MIGLIORAMENTO DEL BOSCO CEDUO

Il nuovo non sembra mai nuovo: casomai sembra diverso.

PIER PAOLO PASOLINI

Per «miglioramento del bosco ceduo», a cui è collegata la valorizzazione della forma colturale, si intende la puntuale e capillare applicazione di ordinamenti e di tecniche colturali in grado di rendere sostenibile la gestione del ceduo.

L'«abbandono colturale», i trattamenti irrazionali o impropri, l'eccesso di pascolo, gli incendi…, hanno determinato il depauperamento e la degradazione di molti cedui. In questi casi è assolutamente indispensabile adottare algoritmi colturali in grado di ripristinarne l'efficienza.

BERNETTI (1993) afferma che «Un sistema selvicolturale che si rispetti si conforma al principio secondo cui ad ogni taglio di raccolta corri-

spondono misure di miglioramento; inoltre, il sistema deve essere definito nei suoi limiti cautelativi di applicazione ecologica».

Il miglioramento del bosco ceduo riguarda (Diagramma 1):

1. le *ceppaie* in ordine alla salvaguardia delle loro capacità intrinseche:
   a. *epoca di taglio*;
   b. *modalità di taglio*;
2. il *soprassuolo* per quanto attiene:
   a. il *rinfoltimento per via naturale;*
   b. il *rinfoltimento per via artificiale*;
   c. le *cure colturali*.

9.1.1. Ceppaie

Il sapere deriva dall'osservazione delle somiglianze e delle ricorrenze negli eventi che accadono intorno a noi.

Wilfred Trotter

La facoltà pollonifera, come già osservato, è una caratteristica biologica essenziale per il mantenimento del governo a ceduo. La reazione al trauma provocato dalla ceduazione varia in relazione al tempo e alle modalità di taglio e riguarda vari aspetti:

a. la natura delle gemme – caulinari, radicali, proventizie, avventizie;
b. il tempo necessario tra ceduazione ed emissione dei polloni – da qualche settimana a 1-2 anni;
c. la quantità – da 2-3 a 30-50 e più – e l'origine – proventizi, avventizi, radicali – dei polloni;
d. la rapidità di accrescimento dei polloni – da pochi centimetri a oltre un metro e più nel primo anno;
e. la facoltà di affrancamento dei polloni – specie con alta o scarsa capacità.

La facoltà pollonifera è funzione dell'età e delle dimensioni delle ceppaie. Con il crescere dell'età la facoltà pollonifera aumenta fino a un massimo, raggiunto il quale diminuisce lentamente e gradualmente fino all'esaurimento. La durata della facoltà pollonifera è proporzionale alla longevità della specie.

Esiste, poi, un rapporto fra dimensioni delle ceppaie e quantità di emissione di polloni, da cui discende che la prima ceduazione può essere effettuata solo quando la pianta ha raggiunto determinate dimensioni al colletto (Avolio e Ciancio, 1975; Cava e Ciancio, 1975).

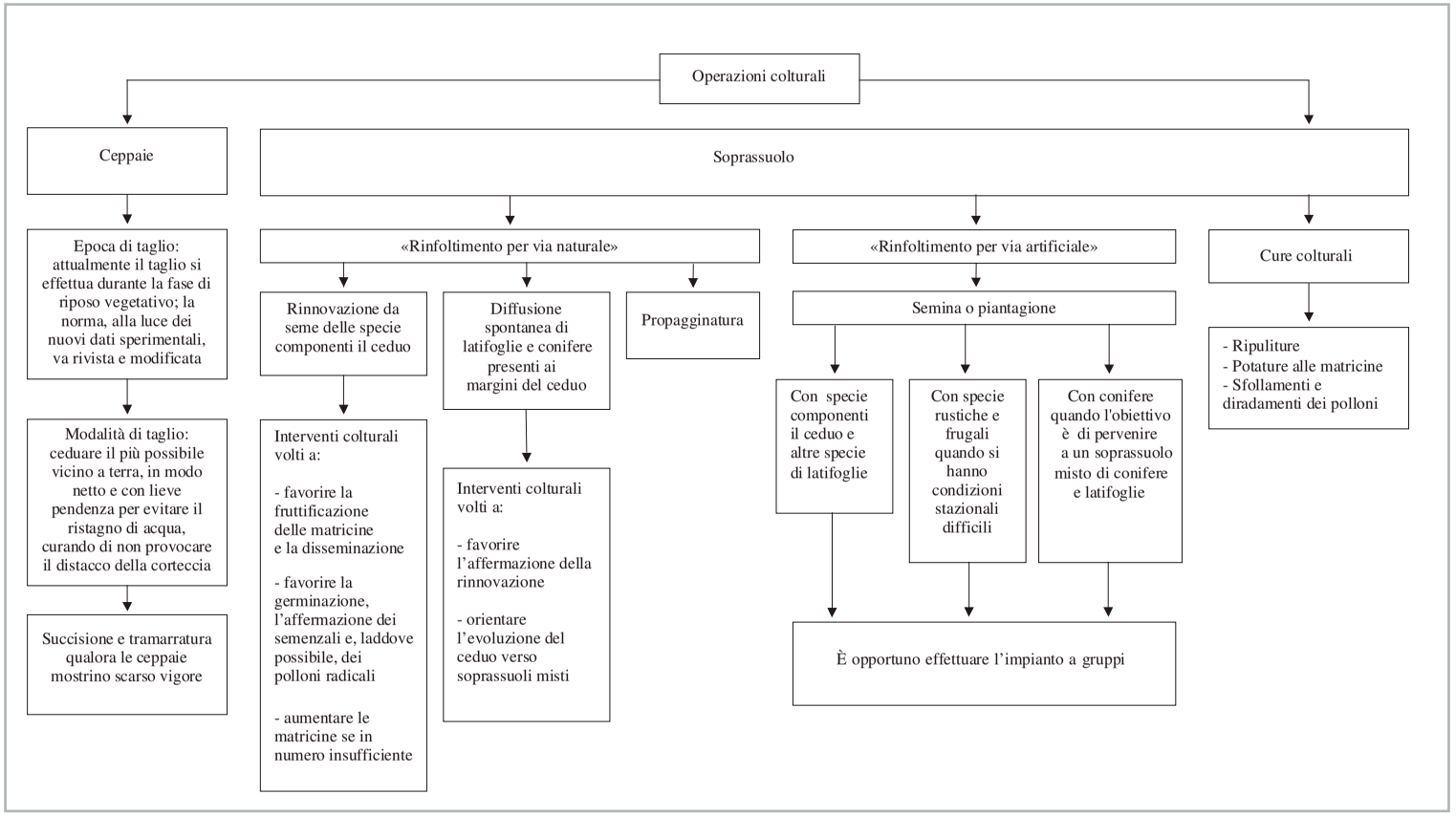


Diagramma 1 – Miglioramento del bosco ceduo.

9.1.1.1. Epoca di taglio

Nel campo dell'osservazione, il caso
favorisce soltanto le menti preparate.

LOUIS PASTEUR

Non tutti sono concordi nel definire quale sia l'epoca più opportuna per il taglio dei cedui. Sull'argomento l'interpretazione più accreditata – il taglio si deve effettuare nel periodo di riposo vegetativo –, anche se non supportata da apposite esperienze in campo, si è tramandata fino a oggi, tanto da costituire una norma delle «prescrizioni di massima» e dei nuovi regolamenti emanati dalle amministrazioni regionali.

In merito alla stagione di taglio ZAPPELLA (1906) afferma che «Nella pratica forestale, la scelta della stagione più propizia per il taglio dei boschi è di grandissima importanza, potendone dipendere in principal modo la riproduttività dei boschi stessi e la proprietà dei legnami ritraibili. Gli antichi non furono d'accordo su tale scelta. Esiodo, Teofrasto, Plinio e Columella volevano che il taglio avvenisse d'inverno, Vitruvio d'estate e Catone alla fine d'estate. E nemmeno i moderni sono d'accordo, sebbene però, la maggior parte, come Buffon, Glott ed Unter, opinassero per la stagione invernale. Il Savi è d'opinione che il taglio possa avvenire indifferentemente in qualunque stagione». La scelta più opportuna per il taglio, egli sostiene, dipende da varie circostanze. Tra queste «le principali sono d'ordine *tecnico* – proprietà e qualità dei legnami –; d'ordine *culturale* – governo, scopo del taglio, distruzione degli insetti –; d'ordine *economico* – mano d'opera, mezzi di trasporto –; e d'ordine *climatico* – caduta delle nevi, freddi intensi, tutela forestale».

Riguardo alle circostanze di ordine *tecnico* ZAPPELLA sostiene che si dovrebbe abbattere gli alberi «in quella stagione in cui [*il legno* (nota degli Autori)] si conserva più a lungo, vale a dire in inverno, trattandosi di essenze latifoglie, nel caso, ben inteso, che debba servire nei lavori da opera e da costruzione […]. Riguardo alle circostanze d'ordine *culturale*, bisognerà subordinare la stagione per l'abbattimento degli alberi alle esigenze delle culture, allo scopo del taglio ed all'eventuale distruzione degli insetti, e quindi, […] nel caso trattasi di ceduo, nella stagione morta, se il clima è mite e caldo, e nella seconda metà dell'inverno fino al risveglio della vegetazione, se il clima è freddo. Riguardo alle circostanze d'ordine *economico*, si dovrà dare la preferenza a quella stagione nella quale

potrassi conseguire il maggiore possibile risparmio, tenendo conto in principal modo delle spese di mano d'opera e di quelle di trasporto. E dappoiché la spese di mano d'opera sono minori in inverno, si dovrebbe scegliere questa stagione, mentre, per quanto riguarda il trasporto, si dovrà scegliere […] la stagione che precede la caduta delle nevi, se questo deve avvenire […] sulle così dette risine, nella stagione in cui le strade sono meglio praticabili, se per via di terra, ecc.

«Per quanto riguarda in fine le circostanze d'ordine *climatico*, occorrerà tenerle nel massimo conto, dipendendone il modo di trasporto e quindi la stagione del taglio: si comprende poi che non è possibile procedere al taglio quando il suolo è coperto di neve, né è prudenza farlo durante i freddi rigidi […]». ZAPPELLA conclude affermando che «prima di decidersi a dare un taglio, bisognerà valutare attentamente tutte siffatte circostanze, cercando di conciliare come è meglio possibile».

In merito, poi, all'influenza delle fasi lunari sulla proprietà dei legnami, ZAPPELLA (1906) riferisce che Plinio e Vegezio volevano che [*il legname* (nota degli A.A.)] venisse atterrato a luna scema, Esiodo prima del 17° giorno di luna, e Catone durante il quarto giorno del plenilunio. […] Oggi, e logicamente, nessuno o pochi credono più a siffatta influenza. Già un secolo fa Filippo Re, celebre naturalista, esclamava essere un'assoluta chimera la influenza della luna sulla vegetazione. Il Siemoni, la cui competenza in materia silvana è a tutti nota, ritiene un volgare pregiudizio la influenza di che trattasi. […] Anche il Rizzi ed altri scrittori moderni nostri sorvolano sulla questione, ritenendola ormai esaurita».

GABBRIELLI (2002), invece, riporta che nell'antica Roma «Circa la stagione del taglio tutti i nostri Autori concordavano nella necessità di eseguirlo di autunno o di inverno al primo soffiar del Favonio (metà di febbraio). Catone addirittura andava più in là, distinguendo specie da specie, indicando per la rovere il solstizio d'inverno, per l'olmo e il salice quando essi perdono le foglie, per il cipresso e il pino in qualunque stagione. Varrone, dal canto suo, notava che per il taglio del salice il tempo migliore era tra l'equinozio di primavera (21 marzo) ed il levarsi delle Pleiadi (22 aprile). Circa le discusse influenze delle fasi lunari sul taglio dei legnami in generale, tutti i nostri Autori convenivano doversi senz'altro effettuare a luna calante quello dei legnami da opera, mentre Varrone preferisce il taglio a luna crescente per la legna dei cedui».

PIUSSI e REDON (2001) sostengono che nel Medioevo la mortalità delle ceppaie «sembra essere stata un fenomeno di una qualche rilevanza,

tale da giustificare norme specifiche; si può presumere quindi che le ceppaie fossero sottoposte a maggiori danni e stress di quanto non lo siano oggi. Un motivo potrebbe essere costituito da una stagione di taglio protratta dal 1° agosto al 1° maggio successivo, così da comprendere anche una parte del periodo vegetativo degli alberi. […] Infatti, se il taglio viene fatto nel corso dell'estate le ceppaie ricacciano immediatamente ed i polloni da esse prodotti non sono lignificati al sopraggiungere della stagione invernale e quindi possono venire uccisi dal freddo. La ceppaia è in grado di produrre nuovi polloni nella primavera successiva, ma l'esperienza mostra che l'emissione di polloni in due stagioni vegetative consecutive (produzione di polloni in agosto di un anno e nuovamente in aprile-maggio dell'anno seguente) riduce la vigoria delle ceppaie».

Secondo GABBRIELLI (2003, comunicazione personale) un motivo del deperimento dei cedui può risiedere nel fatto che a quel tempo il sistema di taglio dei polloni fosse simile a quello delle fustaie. Nel Medioevo e anche più tardi, infatti, si usava «tagliare alto». Non si può escludere quindi che anche nei cedui i polloni fossero tagliati «troppo in alto».

BAGLIONI (1910) in merito all'epoca di taglio sostiene «che le ferite si rimarginano più presto quando la linfa è in movimento, ma con più facilità si va soggetti alla carie; d'altra parte, tagliando in autunno-inverno, se si sfugge alla carie, i freddi intensi danneggiano le ceppaie allora, allora tagliate. Di regola quindi taglieremo in autunno-inverno nei climi miti e caldi, e dalla seconda metà dell'inverno fino a primavera nei climi freddi, guardando però di non protrarre il taglio oltre il movimento della linfa (entrare in succhio delle piante) per non compromettere la vitalità della novella gettata».

PICCIOLI (1913) in merito alla stagione di taglio osserva che «le indagini recenti hanno dimostrato che il tempo migliore per l'abbattimento è l'inverno perché è sospesa l'attività fisiologica [...]. Di solito però si taglia quando la stagione permette l'accesso sui monti e si ha più facilmente la mano d'opera: così, sulle alte giogaie, non prima che sia sciolta la neve, ossia all'inizio del periodo vegetativo».

PAVARI (1941-42, 1953), DE PHILIPPIS (1954-55), CAPPELLI (1978) ritengono che nella scelta del periodo di taglio si debba tener conto del clima locale: nei climi temperati, affermano, è consigliabile ceduare in primavera, in clima mediterraneo tra la fine dell'autunno e l'inverno. Tali considerazioni, derivano dalla non remota possibilità che si verifichino gravi danni alle ceppaie – distacco della corteccia – e ai polloni per eventuali gelate: tardive nel primo caso, precoci nel secondo.

Le «prescrizioni di massima» limitano il periodo di ceduazione all'arco temporale corrispondente al riposo vegetativo, che varia in relazione all'altitudine e, a parità di altitudine, da provincia a provincia. In linea generale, il periodo di taglio inizia tra il 15 settembre e il 1° ottobre e termina tra il 15 aprile e il 15 maggio. Questa norma è stata introdotta perché si ritiene che la ceduazione in tale periodo favorisca l'emissione di polloni proventizi che sono più stabili di quelli avventizi e un più lento esaurimento delle ceppaie.

È tesi consolidata, ancorché non provata sperimentalmente, che la ceduazione effettuata nella stagione di riposo delle piante promuova e faciliti, all'atto della ripresa vegetativa, la messa in attività delle gemme proventizie o dormienti e, di conseguenza, l'emissione di polloni «veri» o proventizi che, in rapporto ai «falsi» o avventizi, offrono più ampie garanzie di robustezza e stabilità.

Per contro, il taglio effettuato durante il periodo in cui le piante sono in vegetazione provocherebbe il distacco della corteccia con perdita di vitalità delle gemme proventizie, il disseccamento delle ceppaie con formazione di cretti, la riduzione del vigore delle stesse e la non completa lignificazione dei polloni prima delle gelate invernali.

L'analisi della problematica relativa all'epoca ottimale di taglio dei cedui lascia non poche perplessità e dubbi. Allo stato delle conoscenze si può ritenere che considerazioni non avvalorate da dati si siano tramandate e accettate senza l'ausilio di approfondite verifiche sperimentali. In letteratura, infatti, malgrado la mancanza quasi assoluta di esperienze in proposito, quasi tutti gli Autori accettano il principio del taglio dei cedui durante il periodo di riposo vegetativo.

Invero, i rischi connessi alle gelate precoci e, soprattutto, a quelle tardive, quasi sempre portano alla ceduazione nel periodo vegetativo. Peraltro si è visto che le «prescrizioni di massima» prevedono, in relazione all'andamento climatico – permanenza della neve fino in primavera… –, un ampliamento dei limiti imposti. E ciò è un'ulteriore conferma del fatto che tali segmentazioni temporali non siano connesse a limiti di ordine biologico e non risultino in reciproco rapporto con il periodo di riposo o di attività della vegetazione (CIANCIO e MENGUZZATO, 1985).

Già nel passato erano state rilevate eccezioni a questa supposizione. In particolare, PAVARI (1941-42) ricorda che «[...] esperienze fatte dal Bartet a Nancy sulla facoltà pollonifera del ceduo tagliato in varie stagioni, hanno dimostrato che per la quercia essa è maggiore nei mesi di marzo, aprile e maggio, e per il faggio in quello di aprile. […] In molti

casi si è constatato che la primavera un po' avanzata è favorevole per la ceduazione e ciò è in contrasto con quanto è stabilito nelle prescrizioni di massima le cui regole in questo campo non sono sempre fondate su rigorose esperienze. […] Nel ceduo a sterzo […] non si notano danni o diminuzione della facoltà pollonifera in seguito a ceduazione estiva».

BARTET (1890) riporta, inoltre, che per il carpino la facoltà pollonifera è maggiore qualora il taglio venga effettuato nei mesi di marzo e aprile e, quindi, in periodo di attività vegetativa. COCCIA (1941) osserva che le utilizzazioni dei cedui, eseguite in tutti i mesi dell'anno nel corso dell'ultima guerra, non hanno dato luogo ad alcun danno per quanto riguarda la rinnovazione agamica, la vigorosità e lo sviluppo dei polloni.

PREMUDA (1957) riporta che MANNOZZI-TORINI aveva iniziato una sperimentazione per accertare l'epoca più indicata a effettuare il taglio «a sterzo» nei cedui di faggio. E afferma che «si spera alla fine del primo decennio di poter trarre qualche utile insegnamento, anche se non definitivo, ma almeno tale da giustificare la continuazione di quelli intrapresi; del taglio a sterzo *in tutti i periodi dell'anno*, ma specialmente in quelli più caldi!».

PERRIN (1954) riguardo ai cedui di faggio riporta che «Certe tradizioni vogliono che l'epoca di taglio influisca sul riscoppio e che il momento migliore sia quello in cui la linfa comincia a risalire, cioè alla fine dell'inverno».

Le prove sperimentali realizzate da BAKER (1934) sulle Montagne Rocciose in popolamenti di *Populus tremuloides* Michx., da NOVOSAD (1970) in Russia su *Betula alba* L., da CHAKROUN e LANGLEY (1976) in Tunisia su *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. = *E. rostrata* Schlecht. e *E. gomphocephala* A. DC., da POSKIN (1949) e da IL'IN e FEDON (1972), in Portogallo da CARVALHO OLIVEIRA e GONÇALVES (1996) su *Quercus faginea* Lam. e da CARVALHO e LOUREIRO (1996) su *Quercus pyrenaica* Willd., da CHATZIPHILIPPIDIS e SPYROGLOU (1996) in Grecia su *Quercus frainetto* Ten., hanno confermato che non vi è correlazione tra epoca di taglio ed emissione di polloni.

In Italia sono state effettuate varie esperienze: in Sicilia su cedui di eucalitti, in Calabria su cedui di castagno, di leccio e di faggio (CIANCIO e MORANDINI, 1971; CIANCIO, 1977, 1983; CIANCIO *et al.*, 1996; AVOLIO *et al.*, 2002); in Puglia su cedui di leccio (MARZILIANO *et al.*, 1999).

9.1.1.1.1. La sperimentazione in Italia

L'esigenza di chiarire i dinamismi bioecologico-selvicolturali connessi all'epoca ottimale di taglio dei cedui ha indotto CIANCIO e MORANDINI (1971) a intraprendere una serie di ricerche e a realizzare esperienze sistematiche.

Nel 1964 furono iniziate prove sperimentali negli *eucalitteti* di Piazza Armerina in Sicilia. Nel 1970 furono effettuati *test* tendenti a controllare la capacità di rinnovazione agamica degli eucalitti, e, quindi, l'accrescimento delle gemme che si sviluppano dopo la ceduazione, con l'impiego di ormoni vegetali e altre sostanze. Inoltre, prove di radicazione su porzioni di rami di *E. camaldulensis*, prelevati in vari mesi dell'anno e opportunamente trattati, portarono alla conclusione che non esiste variazione stagionale nella percentuale di radicazione degli espianti (CIANCIO *et al.*, 1977).

Le prove sperimentali in pieno campo hanno interessato due specie esotiche, l'*Eucalyptus globulus* Lab. e l'*E. camaldulensis* Dehnh. = *E. rostrata* Schlecht. e tre indigene: il faggio (*Fagus sylvatica* L.), il castagno (*Castanea sativa* Mill.) e il leccio (*Quercus ilex* L.); specie che caratterizzano la regione mediterranea.

Le esperienze di ceduazione durante tutto il corso dell'anno sugli eucalitti sono state eseguite su oltre 57 ettari divisi in dodici prese su quattro blocchi sperimentali e per tre anni consecutivi dal 1964 al 1967, in modo da coprire sia le variazioni stagionali che le variazioni climatiche annuali tipiche dell'ambiente mediterraneo.

Nel 1974 le prove di ceduazione in pieno campo sono state estese in Calabria ai cedui di castagno e di faggio, cioè a specie che per caratteristiche bioecologiche, per forme di trattamento consolidate nel tempo e per assortimenti ritraibili, si prestano a essere governate a ceduo. Su oltre 9 ettari sono state condotte prove di taglio nei primi 10 giorni di ogni mese e nell'arco dei dodici mesi.

L'evoluzione del ceduo è stata seguita durante l'intero ciclo produttivo, con rilievi ripetuti nel 1979 – cinque anni dopo la ceduazione –, nel 1984 – nove anni dopo la ceduazione – e alla fine del ciclo di 18 anni, nel 1993. I risultati intermedi e finali sono esposti in contributi segnalati in bibliografia (CIANCIO e MENGUZZATO, 1985; AVOLIO *et al.*, 1994).

Nel periodo 1995-1997 sono state condotte prove sperimentali sull'epoca di taglio anche in cedui di leccio in Calabria – sottoposti a taglio, con il protocollo già descritto, nei corrispettivi mesi dell'anno –, seguendo

lo schema a blocchi randomizzati su tre blocchi di dodici parcelle ciascuno. I blocchi avevano diverse esposizioni e un soprassuolo di elevata densità dell'età di 40 anni circa.

I risultati ottenuti da questo complesso di prove consentono sintesi significative, anche in considerazione del fatto che le tipologie prese in esame rappresentano alcune tra le situazioni più diffuse e importanti nell'ambiente italiano e, più in generale, nella regione mediterranea.

Il protocollo sperimentale adottato, comune a tutte le esperienze condotte, permette di confrontare i risultati ed evidenzia un comportamento pressoché comune alle specie prese in considerazione.

L'esame dei principali parametri dendro-auxometrici evidenzia quanto segue.

a. *Mortalità delle ceppaie*. Non appaiono differenze statisticamente significative fra i tagli dei diversi mesi, per cui non pare esista una correlazione fra epoca del taglio e mortalità. Va tuttavia rilevato che, per quanto riguarda gli eucalitti, sono state notate mortalità apprezzabili, superiori al 10%, nei tagli di gennaio e di ottobre, cioè in periodi ammessi dalle «prescrizioni di massima».
b. *Numero di polloni per ceppaia.* Nei cedui di eucalitti il numero di polloni è più elevato per i tagli di febbraio, marzo, aprile, in particolare per questo ultimo mese. Nettamente inferiori, con differenze statisticamente significative, i risultati dei tagli di gennaio e luglio. Anche per questo fattore si fa rilevare che il mese di gennaio è compreso nel periodo autorizzato dalle «prescrizioni di massima». Nei cedui di leccio non si è evidenziata alcuna differenza significativa correlata all'epoca di taglio. Nei cedui di castagno il comportamento è analogo a quello degli eucalitti nei primi anni dopo la ceduazione, poi il numero dei polloni risulta superiore alla media nelle parcelle ceduate nel periodo estivo. Tale condizione è plausibile: basti considerare che il taglio nel periodo di attività vegetativa determina lo sviluppo di sistemi riparativi. Tali sistemi, peraltro, sono in grado di provocare la formazione di un elevato numero di gemme e la conseguente emissione di rigetti avventizi.
c. *Mortalità dei polloni.* Nei cedui di castagno la mortalità dei polloni è sempre elevata, minore nelle prese ceduate nella stagione calda. Il fenomeno è strettamente connesso alla capacità di rigetto delle ceppaie. A una maggiore emissione di polloni corrisponde una più elevata mortalità; mortalità dovuta alla retroazione con la quale si realizza e si mantiene l'equilibrio dinamico a spese di un continuo flusso energetico. La selezione agisce più rapidamente e in modo più efficace sulle ceppaie

aventi un maggior numero di polloni fra proventizi e avventizi: cioè nelle prese ceduate nei mesi autunnali e invernali. Di conseguenza, il presupposto su cui si basa la tecnica dello sfollamento sulle ceppaie, esperita e verificata nel tempo, ha una sua intrinseca validità poiché anticipa la retroazione di controllo e accelera la realizzazione dello stadio di equilibrio dinamico, indispensabile per l'ottimale sviluppo e accrescimento dei polloni rilasciati e, più in generale, del ceduo. Nei cedui di leccio non sono state rilevate differenze significative correlate all'epoca di taglio.

d. *Diametro.* Questo fattore non appare influenzato dall'epoca di ceduazione. L'epoca di taglio, invece, agisce in modo significativo sul corrispettivo incremento medio annuo, limitatamente però ai polloni aventi dimensioni uguali o superiori a 5 cm. I valori più favorevoli si osservano nelle parcelle ceduate nel periodo freddo. Anche in questo caso il fenomeno è legato alla selezione. Questa determina l'eliminazione di parte dei polloni e, di conseguenza, un più elevato accrescimento di quelli rimasti che raggiungono più rapidamente le predette dimensioni.

e. *Incremento medio annuo in altezza*. Nei cedui di eucalitti le differenze di sviluppo in altezza in relazione all'epoca di ceduazione appaiono notevoli, statisticamente significative e coincidenti nelle due serie sperimentali. Le ceduazioni nel mese di maggio danno i migliori risultati, mentre appaiono correlazioni negative per i tagli di luglio, agosto e settembre. Per quanto riguarda il castagno le differenze in altezza, poste in relazione all'epoca di taglio, non sono significative. Esaminando il corrispettivo incremento medio annuo, differenze si riscontrano in ordine ai rilievi del 1979, mentre non si notano all'analisi dei dati rilevati nel 1984: il fenomeno è andato via via attenuandosi fino ad annullarsi.

In sintesi, nei cedui di castagno l'epoca di taglio determina differenze statisticamente significative nei primi anni di vita del ceduo. Con il passare del tempo tali differenze prima si attenuano e poi scompaiono. Nei cedui delle altre specie considerate non sono state osservate differenze significative correlate all'epoca di taglio.

I risultati conseguiti nel complesso delle prove sperimentali e delle osservazioni ripetute sui soprassuoli oggetto delle esperienze citate consentono anche analisi e considerazioni teorico concettuali e pratico applicative, nonché talune riflessioni.

Le «prescrizioni di massima» sono norme aventi valore di legge, i cui

princìpi sono fondati su criteri di ordine biologico-selvicolturale che possono riassumersi:

1. in una maggiore emissione di polloni proventizi o «veri» rispetto a quelli avventizi o «falsi»;
2. nell'accumulo di notevoli quantità di sostanze di riserva nelle ceppaie, prontamente utilizzabili dai rigetti.

Al contrario, il taglio eseguito durante il periodo vegetativo provocherebbe:

3. la formazione di cretti sulle ceppaie per il rapido disseccamento dovuto all'azione del sole e del vento;
4. il precoce invecchiamento delle ceppaie;
5. il distacco della corteccia con forte diminuzione della vitalità delle gemme proventizie e ridotta formazione di quelle avventizie;
6. l'attenuazione della facoltà pollonifera;
7. il rischio della perdita, a causa delle gelate tardive, dei polloni appena emessi, ovvero la cosiddetta perdita della «prima foglia»;
8. l'incompleta lignificazione dei giovani rigetti prima dell'entrata in riposo e i conseguenti danni a causa di eventuali gelate precoci;
9. la perdita di una parte dell'accrescimento per aver eseguito il taglio prima del completamento della stagione vegetativa.

Alcune di queste asserzioni – punti 2, 7 e 8 – sono intuitive; talune – punti 1, 3 e 5 – sono plausibili e trovano potere di sostegno nell'osservazione. Altre – punti 4 e 6 –, non essendo state opportunamente esperite, non sono suffragate e sostenute da risultati probanti e, peraltro, non posseggono la corroborazione di sistemi concettuali atti a definirne o almeno delinearne l'intrinseca validità.

Per esemplificare: in merito al punto 1 si rileva che i polloni proventizi si originano da gemme precostituite che permangono in dormienza. La fuoriuscita dalla condizione di latenza, dovuta a turbamenti causati da lesioni più o meno gravi, promuove lo sviluppo di rigetti che, essendo interconnessi ai tessuti della ceppaia, risultano ben saldi e vigorosi. Ma, ciò non è sufficiente per avvalorare l'ipotesi che il taglio nel periodo di riposo vegetativo determini l'emissione di un numero superiore di polloni «veri» rispetto a quelli «falsi». Il numero di questi, invece, è correlato al grado e al livello di neoformazione di tessuti e di gemme che sono caratteristiche intrinseche della specie.

A seguito di alterazioni funzionali traumatiche, le sostanze di riserva – punto 2 – sono mobilitate attraverso i sistemi conduttori e vengono indi-

rizzate nei punti mutilati, in modo da consentire la pronta rimarginazione della ferita, la rapida formazione di callo cicatriziale e di gemme avventizie e lo sviluppo di polloni «falsi». Ne consegue che il taglio eseguito nel periodo di attività vegetativa favorisce la generazione di rigetti avventizi che, come osserva PAVARI (1953), possono avere «una grande importanza per i cedui di alcune specie legnose, e particolarmente quando, per la lunga permanenza delle nevi, si è costretti a fare il taglio durante la stagione vegetativa».

I cretti sulle ceppaie – punto 3 – provocati dal taglio effettuato nel periodo primaverile estivo, sono connessi, soprattutto, all'ambiente mediterraneo e riguardano solo talune specie. Ma, ed è ciò che più conta, allorché si verificano non risultano significativi ai fini dell'emissione, della vitalità e del vigore dei polloni. Negli eucalitti i cretti sulle ceppaie non influenzano la facoltà pollonifera che risulta quasi sempre elevata e adeguata alle effettive necessità di ordine biologico e colturale (CIANCIO, 1977).

In merito al punto 4, cioè al precoce invecchiamento delle ceppaie, l'esperienza ha invalidato tale ipotesi: basti considerare i vincheti ed i cedui da cortecciola che, appunto perché tali, sono normalmente utilizzati quando le piante si trovano in vegetazione. E ciò non provoca la riduzione della vitalità delle ceppaie che, invece, forniscono con costanza e regolarità un'elevata rinnovazione agamica. Di più: il taglio, effettuato nell'avanzata primavera o in estate, dei cedui di faggio – specie considerata a scarsa facoltà pollonifera – non determina l'invecchiamento delle ceppaie che, piuttosto, si ampliano e costituiscono nuovi punti generatori di rinnovazione agamica.

Il distacco della corteccia – punto 5 –, forse, costituisce la condizione fattuale più gravosa in cui si può incorrere con il taglio durante la stagione vegetativa. Ma è pur sempre controllabile ponendo un minimo di attenzione. In genere, la corteccia si stacca qualora il taglio venga eseguito troppo alto o sia affidato a personale non specializzato e munito di attrezzi non perfettamente in ordine. Diviene, invece, ineludibile quando sia dovuto a gelate tardive. E nel caso in cui queste si verifichino in modo ricorrente, effettuare la ceduazione all'inizio della primavera è particolarmente rischioso. La sola possibilità di evitare il distacco della corteccia consiste nell'effettuare la ceduazione in primavera avanzata-inizio estate: ossia, e questo è uno fra i tanti paradossi legati al sistema colturale ceduo, quando le piante sono in vegetazione.

L'attenuazione della facoltà pollonifera – punto 6 –, come effetto causale dell'epoca di taglio, è un'asserzione ampiamente smentita non solo dall'esperienza ma anche dall'osservazione. CIANCIO e MORANDINI (1971) sottolineano come in numerosi cedui i tagli eseguiti durante il

periodo estivo con l'intento di ridurre l'emissione di polloni, in aree sottoposte a rimboschimento, non abbiano ridotto la vitalità delle ceppaie, che, al contrario, hanno rigettato vigorosamente e abbondantemente.

Per quanto concerne il punto 7, relativo all'incompleta lignificazione dei polloni prima dell'autunno, si osserva come il taglio nella fase di attività promuova l'emissione di rigetti in tempi molto brevi e i virgulti si accrescano con ritmi sostenuti fino a quando non subentri lo stadio di riposo. Qualora la zona sia interessata dal fenomeno delle gelate precoci, può accadere che i polloni perdano per disseccamento la parte apicale – punto 8. Si deve però rilevare come tale fenomeno sia legato ad ambienti particolari: spesso non ha carattere ciclico, e, comunque, la mortalità delle ceppaie è irrelata a tale causa. Le ceppaie nella primavera successiva rigettano con grande facilità, dando vita a un elevato numero di polloni. Cosicché, nella peggiore delle ipotesi, il danno reale si riduce alla perdita di una parte di incremento legnoso – punto 9. Danno quantificabile, in relazione alla posizione altitudinale dei cedui e, conseguentemente, all'epoca di taglio, tutt'al più nella perdita dell'accrescimento di due o tre mesi, su turni che normalmente superano i 10-15 anni: vale a dire un danno del tutto irrilevante.

Dall'esame svolto emerge che:

1. le limitazioni relative all'epoca di taglio dei cedui non sono sufficientemente suffragate sperimentalmente;
2. i congegni normativi e amministrativi emanati sembrano ancorati più a un apparente e generico principio di tutela del bosco piuttosto che a un adeguato supporto sperimentale e scientifico;
3. i vincoli e i divieti – oggi come ieri, anzi, oggi più di ieri – non hanno impedito e non impediscono che la ceduazione si svolga normalmente in primavera o, addirittura, in estate, cioè in epoca di intensa attività vegetativa;
4. questa condizione fattuale non ha dato luogo ad alcun danno per quanto riguarda la rinnovazione agamica.

9.1.1.1.2. Brevi considerazioni

Le esperienze condotte in Sicilia sugli eucalitti e in Calabria nei cedui di faggio, castagno e leccio hanno posto in evidenza come il periodo di taglio non influenzi in modo significativo la rinnovazione agamica in ordine ai principali parametri dendrometrici – diametro e altezza media, area basimetrica e volume –: almeno tre trattamenti – mesi di taglio – al di fuori del previsto periodo di ceduazione forniscono valori superiori rispetto ai valori rilevati nei trattamenti effettuati nel periodo di riposo vegetativo. Del resto,

«l'emissione e la crescita di polloni è la risultante di influenze correlative che determinano l'armonico sviluppo e le varie differenziazioni delle piante e delle loro parti in risposta a una combinazione di stimoli provenienti dall'ambiente interno ed esterno» (CIANCIO, 1983).

Questi fenomeni non sono stati ancora chiaramente interpretati, ma è intuitivo che la rinnovazione agamica venga influenzata dalle sostanze di riserva e dal complesso ormonico. «La disponibilità, la traslazione e la distribuzione delle sostanze di riserva variano durante le diverse fasi fenologiche secondo massimi e minimi che si verificano nelle varie stagioni» (CIANCIO, 1977). L'epoca migliore per la ceduazione, pertanto, è quella in cui si ha il massimo di afflusso di sostanze di riserva e di ottimale concentrazione degli ormoni di crescita, cioè nel periodo dell'anno escluso dalle attuali norme per l'utilizzazione dei cedui.

Lo studio delle relazioni fra epoca di taglio e facoltà pollonifera assume notevole importanza per una migliore conoscenza di taluni aspetti biologici ed è necessario per le indicazioni e i suggerimenti che possono derivarne ai fini di una appropriata applicazione in campo selvicolturale.

Gli studi e le esperienze realizzate provano in modo oggettivo che il taglio eseguito nel periodo di vegetazione non riduce, ma stimola la facoltà pollonifera e determina l'aumento della produzione dei cedui di diverse specie. In definitiva, il periodo di taglio non influenza la rinnovazione agamica.

D'altra parte, una obiettiva valutazione del periodo effettivo in cui si eseguono i tagli nei cedui, dimostra come raramente le limitazioni previste dalle «prescrizioni di massima» siano realmente rispettate. Basti considerare i cedui di faggio che, per la dislocazione altitudinale e la presenza di neve anche in primavera inoltrata, vengono normalmente utilizzati in periodo di attiva vegetazione senza che ciò pregiudichi la produttività e la conservazione di tali boschi. Inoltre, come già osservato, i cedui da cortecciola vengono utilizzati in piena vegetazione per favorire la scortecciatura, ottenendo turno dopo turno un'abbondante rinnovazione agamica.

La ceduazione durante la stagione vegetativa non compromette la vitalità delle ceppaie. La mortalità è correlata all'emissione dei polloni e non dipende dal mese di ceduazione. All'inizio, il numero di polloni è tendenzialmente superiore nelle aree ceduate nella stagione della stasi vegetativa. Tuttavia, tali differenze si attenuano abbastanza presto per effetto di una più accentuata mortalità dovuta alla concorrenza. E, pertanto, nel medio periodo, come avviene per il castagno, si può avere un maggior numero di polloni nelle aree ceduate durante la stagione vegetativa.

In altri casi, a esempio nei cedui di leccio, valori inferiori o superiori alla media si osservano fin dall'inizio sia nelle aree ceduate durante il periodo di riposo vegetativo quanto in quello di attività vegetativa. Valori discordanti si hanno per lo stesso trattamento – mese di taglio – da un blocco all'altro. Per quanto riguarda le dimensioni dei polloni – diametro e altezza –, differenze si possono osservare nel breve periodo, ma si annullano con il passare degli anni.

In sintesi, non pare esistano strette correlazioni fra epoca di ceduazione e rinnovazione agamica. Finora si può rilevare soltanto che i risultati sono alquanto inferiori per i tagli eseguiti nel colmo dell'estate, particolarmente durante il mese di agosto: ciò è dovuto probabilmente al fatto che i polloni emessi dopo il taglio arrivano all'inizio dell'inverno poco lignificati e vengono quindi danneggiati dalle prime gelate. Si fa rilevare però che anche i tagli eseguiti in pieno inverno, particolarmente in gennaio, possono dar luogo allo stesso inconveniente, probabilmente dovuto a gelate successive al taglio che possono danneggiare le ceppaie e i giovani ricacci.

In conclusione, le esperienze condotte in pieno campo dimostrano che il taglio effettuato nelle varie stagioni non provoca turbative funzionali ai cedui e il periodo di esecuzione dovrebbe potersi estendere all'intero arco dell'anno.

Dal punto di vista biologico-selvicolturale non vi sono reali motivi perché restino ancora in vigore gli attuali limiti imposti dalle normative specifiche e dalle «prescrizioni di massima».

Si pone pertanto il problema della revisione delle «prescrizioni di massima». Peraltro, la possibilità di estendere il periodo di taglio a tutto l'anno avrebbe indubbiamente effetti positivi su una più razionale utilizzazione della manodopera forestale e consentirebbe alle industrie un costante rifornimento di materia prima legno durante tutto l'anno senza dover concentrare le utilizzazioni in periodi di tempo piuttosto limitati che, in ambiente mediterraneo, coincidono con la stagione in cui anche i lavori in bosco risultano più difficoltosi e disagevoli per le elevate precipitazioni e le basse temperature. Si fa rilevare, inoltre, che la presenza in bosco della manodopera forestale nel corso dell'intero anno non solo attenua il rischio di incendi ma svolge anche la funzione di prevenzione – avvistamento e sorveglianza – e di immediata azione di estinzione.

Si sottolinea, però, che al fine di non creare disturbo alla fauna selvatica nei periodi di riproduzione si possono prevedere specifiche restrizioni al taglio.

9.1.1.2. Modalità di taglio

La ceduazione deve essere effettuata il più possibile vicino a terra, in modo netto e con lieve pendenza onde evitare il ristagno dell'acqua sulla ceppaia, ponendo molta attenzione a non provocare il distacco della corteccia. Quando – come avviene normalmente – il taglio è eseguito a un'altezza da terra compresa tra 5 e 10 cm si ha il «taglio fuori terra» (Figura 4).

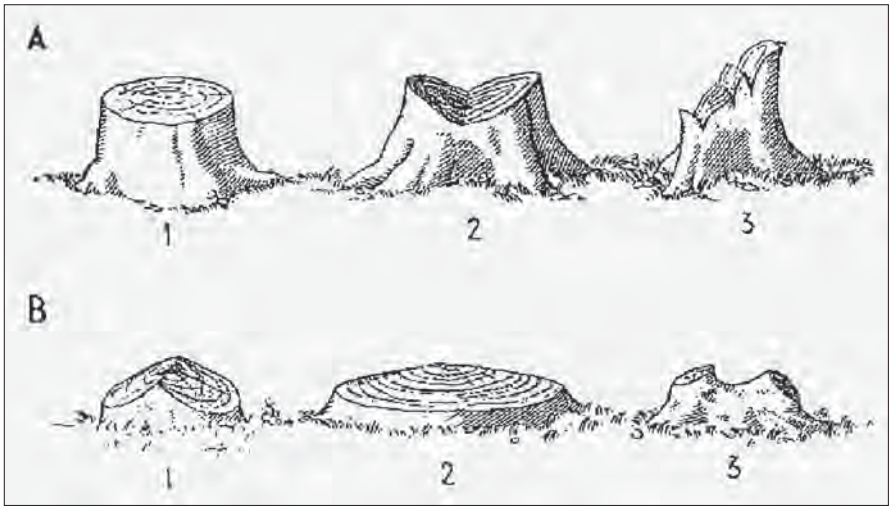


Figura 4 – Modo di taglio nel bosco ceduo: a) *Modi irrazionali*: 1, taglio orizzontale e troppo alto; 2, taglio ad incavo; 3, taglio a superficie irregolare e fatto con strumenti poco taglienti. b) *Modi razionali*: 1, taglio basso e netto a due spioventi; 2, taglio arrotondato di una grossa ceppaia; 3, taglio basso e inclinato di due polloni (da PAVARI, 1953).

Se le ceppaie dimostrano scarso vigore, la *succisione* e, soprattutto, la *tramarratura* provocano il ripristino dell'efficienza e della produttività del ceduo. Con il termine *succisione* si intende l'operazione con la quale si abbassa la ceppaia al livello del terreno; con *tramarratura*, invece, si indica il taglio della ceppaia sotto il livello del suolo – «*taglio tra le due terre*» – grazie allo scavo della ceppaia e la successiva copertura con terriccio.

Questi interventi colturali fanno aumentare e, talvolta, riacquistare alle ceppaie la facoltà pollonifera. L'efficacia di queste tecniche, largamente utilizzate in passato soprattutto nei cedui di querce, è stata più volte messa in evidenza. PAVARI (1934) rileva che queste elementari operazioni colturali spesso sono sufficienti ad aumentare notevolmente il numero di ceppaie produttive.

Secondo GAMBI e PROIETTI PLACIDI (1991) i tagli di tramarratura e di succisione «producono effetti notevolissimi soprattutto nei cedui del piano mediterraneo». […] Poiché tali operazioni colturali «sollecitano proprio il riscoppio vegetativo della ceppaia, la loro applicazione è particolarmente idonea in cedui di piani vegetazionali più caldi e sottoposti a più prolungati periodi di calore e di illuminazione».

Nei cedui di faggio a volte si applica il taglio con il *rilascio di tirasucchi*, ovvero si lasciano uno o due polloni di piccole dimensioni che hanno lo scopo di mantenere in attività la ceppaia. Una pratica in grado di stimolare l'emissione di polloni radicali è quella di mettere allo scoperto le radici principali, separarle dalla ceppaia e, quindi, ricoprirle con terriccio (MANNOZZI-TORINI, 1949).

9.1.1.3. Danni alle ceppaie

Le operazioni di concentramento ed esbosco possono provocare danni alle ceppaie, quali il distacco della corteccia e la frantumazione della superficie della ceppaia. L'entità dei danni dipende soprattutto dall'epoca e dalle modalità adottate. Durante il periodo vegetativo, quando le ceppaie sono «in succhio», è più facile provocare il distacco della corteccia. Il concentramento e l'esbosco a strascico di fasci di polloni interi tendono a provocare più danni rispetto ai sistemi tradizionali quali l'avvallamento manuale del materiale già depezzato e l'esbosco con animali.

9.1.1.3.1. Prove sperimentali nell'Appennino settentrionale

Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio sono state realizzate presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma)[7]. Lo scopo della ricerca multidisciplinare era di mettere a punto sistemi di lavoro meccanizzati e di verificare la loro rispondenza agli obiettivi di valorizzazione della produzione cedua dell'Appennino. In particolare, si intendeva esaminare i costi di utilizzazione, valutare la prova in termini di compatibilità tra i vari aspetti

[7] La prova è stata svolta in collaborazione tra la Società Agricola e Forestale (SAF) dell'Ente Nazionale Cellulosa e Carta (ENCC), l'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo e l'ex Istituto di Tecnologia dell'Università di Firenze, oggi Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali.

dell'intervento e verificare la possibilità di ridurre in *chips* la massa prelevata per destinarla all'industria della carta e dei pannelli truciolari.

In questo quadro il gruppo di lavoro selvicolturale ha esaminato sia l'impatto di diversi sistemi di concentrazione ed esbosco sulla vitalità delle ceppaie, sia la fattibilità di differenti schemi di matricinatura – gli obiettivi e i risultati di questa parte della ricerca sono esaminati al § 9.2.1.1.

L'area in cui sono state realizzate le esperienze è situata a un'altitudine compresa tra 1000 e 1100 m s.l.m. sulle pendici del Monte Croce di Ferro, con esposizione prevalente ovest-sud-ovest e valori di pendenza più frequenti tra il 30 e il 50%.

La scelta di questa area, quale perimetro sperimentale idoneo allo svolgimento di prove di utilizzazione a fini industriali, era stata effettuata in considerazione del fatto che l'ambiente e il soprassuolo potevano ritenersi rappresentativi delle condizioni in cui vegetano i cedui dell'Appennino settentrionale.

I suoli sono bruni, poco o mediamente profondi, a reazione generalmente sub-acida. La tessitura franca o franco sabbiosa assicura un drenaggio efficace.

Il clima è caratterizzato da temperatura media annua inferiore a 10 °C, con escursione annua di 18 °C. La piovosità media annua supera i 2029 mm, distribuita in 99 giorni piovosi. I mesi con maggiori precipitazioni nevose sono gennaio, febbraio e marzo. Alle quote più elevate, la coltre nevosa rimane fino alla prima decade di marzo. La specie più rappresentativa è costituita dal faggio a cui spesso si associa il cerro e, sporadicamente, il salicone, il carpino bianco e il ciliegio. Danni da galaverna si manifestano con stroncature su soggetti isolati e su gruppi di piante ai margini delle tagliate, mentre risultano meno frequenti all'interno del soprassuolo. Per ovviare a tali danni venivano rilasciate da 100 a 120 matricine per ettaro. Il turno era fissato in 28 anni per il faggio e in 18 per il cerro (PISCINA, 1995-96).

I lavori si sono svolti negli anni 1978 e 1979, con due sospensioni durante il periodo vegetativo del 1978 e quello invernale del 1978-79. Le operazioni di taglio non hanno interessato le linee di cresta, gli impluvi, i versanti a forte pendenza, le aree degradate e a scarsa copertura arborea nelle quali l'utilizzazione non sarebbe risultata possibile o conveniente per evidenti motivi di ordine ecologico e operativo. La superficie utilizzata è stata di circa 22 ha.

La prima serie di rilievi è stata avviata nel 1978 e, rispettando una

periodicità annuale, si è conclusa nel 1981. Il programma stabilito prevedeva la raccolta di dati in aree di saggio prima e dopo l'utilizzazione.

Tenendo conto della variabilità del soprassuolo nell'ambito del perimetro sperimentale, prima dell'intervento sono state scelte 10 aree di saggio, ognuna rappresentativa di 2-3 ha di bosco. In tutte è stato eseguito il cavallettamento totale, distinguendo gli alberi in polloni, piante da seme e matricine di origine gamica e agamica. Su 7 polloni modello, scelti in base alla distribuzione dell'area basimetrica per classi diametriche, è stata effettuata l'analisi del fusto.

La prova ha messo a confronto due diversi sistemi di esbosco basati sulla raccolta di fasci di polloni interi:

1. a strascico con trattore Timberjack 225;
2. con gru a cavo.

Il protocollo sperimentale, dopo l'utilizzazione, prevedeva l'esecuzione dei rilievi in 10 aree di saggio permanenti di 400 m^2 (20x20 m) ciascuna, individuate sul terreno da picchetti angolari. Le aree di saggio furono distribuite in due blocchi distinti:

1. il primo blocco era localizzato sul crinale a sud del Rio del Noveleto, nella zona utilizzata nel 1978; il blocco era costituito da 5 aree di saggio distribuite in modo da rappresentare i diversi tipi di matricinatura testati nella zona dove era stato sperimentato solo il sistema di esbosco a strascico (cfr. § 9.2.1.1);
2. il secondo blocco era localizzato nella zona utilizzata nel 1979 in località Caselle Marroni in prossimità del crinale e lungo i versanti di un'area pascoliva; le 5 aree di saggio mettevano a confronto – per uno stesso schema di matricinatura –, due diversi tipi di esbosco: con gru a cavo e a strascico; la zona era caratterizzata, rispetto al blocco precedente, da una maggiore accidentalità sia per le pendenze più elevate, sia per la pietrosità del terreno; l'accessibilità da parte dei mezzi di esbosco era garantita da due piste, che delimitano a monte e a valle la fascia boscata; la seconda era direttamente collegata al pascolo suddetto, dove era collocato lo scarico della gru a cavo.

È stata rilasciata inoltre un'area testimone non utilizzata per monitorare le dinamiche evolutive del ceduo in assenza di interventi.

La sequenza secondo cui si sono succeduti i rilievi è la seguente: autunno 1978; primavera 1979; autunno 1980; autunno 1981.

Nel primo biennio il criterio di campionamento adottato ha comportato il controllo di tutte le ceppaie presenti in ogni area di saggio; nel

secondo biennio i rilievi sono stati effettuati su ceppaie campione, opportunamente picchettate e numerate.

Dopo la prima stagione vegetativa, in ogni area di saggio è stato rilevato per tutte le specie il numero totale di ceppaie e, di ognuna, le dimensioni; inoltre, in base al grado di danneggiamento subìto durante le operazioni di utilizzazione, le ceppaie sono state classificate in tre categorie così definite:

I – *indenne*, che non presentava alcun danno;
D – *danneggiata*, se la ceppaia si presentava scortecciata o danneggiata su meno del 50% del suo perimetro;
MD – *molto danneggiata*, se il danno interessava una superficie superiore al 50%.

Negli anni successivi sono stati rilevati il numero di polloni emessi per ogni ceppaia e la loro altezza.

Dopo il completamento delle operazioni era apparso evidente come l'esbosco a strascico dei fasci di polloni avesse danneggiato non poche ceppaie e avesse pregiudicato la stabilità del terreno. Invece, con l'esbosco con gru a cavo – sistema adottato nel 1979 – né il terreno, né le ceppaie manifestavano danni attribuibili al tipo di intervento.

Nei primi anni seguenti l'utilizzazione, nelle aree di saggio delimitate nel secondo blocco, erano stati notati segni di pascolamento da parte di bestiame che attraversava la zona per raggiungere i prati sottostanti. Per questo motivo le aree di saggio delimitate in questo blocco non sono state considerate nell'analisi dei dati.

I risultati dei rilievi effettuati prima dell'utilizzazione sono esposti nella Tabella 7. La composizione e la densità del soprassuolo variavano molto tra le diverse aree di saggio. In alcune aree era presente solo faggio, mentre in altre erano presenti le specie prima indicate in diverse proporzioni. La densità per ettaro variava tra 2975 e 9575 fusti. Le ceppaie in media erano 700 per ettaro, con campo di variazione compreso tra 350 e 1000. Le matricine, quasi esclusivamente di faggio, erano 32.

Il volume era pari a 191 m^3 ha^{-1} – volume comprensivo della ramaglia e dei cimali –, corrispondente a un peso fresco di 206 t ha^{-1}. La ripartizione del peso fresco in classi dimensionali ha evidenziato che la massa utilizzabile al disotto dei 6 cm di diametro era mediamente pari al 36,5% del totale. La cippatura dei fusti interi ha consentito di utilizzare dal 20% per il castagno a oltre il 50% per il carpino in più rispetto alle utilizzazioni tradizionali per legna da ardere.

Tali produzioni, oggettivamente elevate in valore assoluto, sono il risultato di due fattori:

Tabella 7. – Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma). Caratteristiche del soprassuolo prima dell'utilizzazione.

Specie	Polloni e matricine N ha^{-1}	Piante da seme N ha^{-1}	Dm cm	Hm m	G m^2 ha^{-1}	V m^3 ha^{-1}
Faggio	4 898	172	7,9	9,30	24,62	152,1
Carpino bianco	360	25	7,1	9,60	1,52	8,3
Castagno	170	20	15,7	8,40	3,69	25,3
Cerro	–	95	10,7	8,80	0,85	5,4
Nocciolo	85	–	4,3	5,00	0,13	

1. il superamento di 4-7 anni dell'età del turno consuetudinario – i popolamenti all'epoca del taglio avevano mediamente da 32 a 35 anni;
2. il sistema di lavoro adottato che prevedeva la raccolta e la cippatura dei polloni comprensivi di ramaglia e cimali.

I dati rilevati dopo l'utilizzazione nelle 5 aree di saggio delimitate nella zona interessata dall'esbosco a strascico con trattore Timberjack – Blocco 1° – sono riportati nella Tabella 8.

Circa la metà delle ceppaie presenti non aveva subìto danni. Le ceppaie *danneggiate* erano circa il 30%, mentre quelle *molto danneggiate* circa il 19% del totale delle ceppaie rilevate. Non sono state riscontrate differenze significative fra le ceppaie di faggio e quelle di cerro.

I rilievi effettuati negli anni seguenti sono riportati nelle Tabelle 9 e 10.

Dopo una stagione vegetativa – ottobre 1978, Tabella 9 –, il numero di ceppaie che non aveva ancora emesso polloni era pari al 60% per

Tabella 8 – Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma). Distribuzione delle ceppaie in classi di danno. Rilievo del 1978. Aree di saggio Rio Noveleto. Blocco 1°.

Area n.	Indenne				Danneggiata				Molto danneggiata				Danneggiata + Molto danneggiata			
	Cerro		Faggio		Cerro		Faggio		Cerro		Faggio		Cerro		Faggio	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	57	65	0	0	18	20	0	0	13	15	0	0	31	35	0	0
2	6	19	8	22	14	44	9	24	12	37	20	54	26	81	29	79
3	11	53	2	22	4	19	3	33	6	28	4	25	10	52	7	78
4	12	52	22	51	11	48	18	42	0	0	3	7	11	48	21	49
5	9	90	41	72	1	10	15	26	0	0	1	2	1	20	16	28
Totale	95	54	73	50	48	28	45	31	31	18	28	19	79	46	73	50

il faggio e all'11% per il cerro. In relazione all'entità del danno si rileva che per il:

1. *faggio* – le ceppaie *indenni* che non avevano ancora emesso polloni erano il 59%, quelle *danneggiate* il 51% e quelle *molto danneggiate* il 75%;
2. *cerro* – le ceppaie *indenni* che non avevano ancora emesso polloni erano pari al 9%, quelle *danneggiate* il 10% e quelle *molto danneggiate* il 16%.

Nella Tabella 10, in funzione della categoria di danno, è riportato il numero di ceppaie dichiarate «morte», cioè quelle che nel 1981 – quattro stagioni vegetative dopo il taglio – non avevano emesso alcun pollone. I dati si riferiscono a 4 aree su 5; l'area n. 1 è stata esclusa dai rilievi perché

Tabella 9 – Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma). Ceppaie che non hanno emesso polloni e ceppaie con polloni a un anno dal taglio per classe di danno. Rilievi del 1978. Località Rio Noveleto. Blocco 1°.

N. ceppaie	Indenne				Danneggiata				Molto danneggiata				Totale			
	Cerro		Faggio		Cerro		Faggio		Cerro		Faggio		Cerro		Faggio	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
senza polloni	9	9	43	59	5	10	23	51	5	16	21	75	19	11	87	60
con polloni	86	91	30	41	43	90	22	49	26	84	7	25	155	89	59	40
Totale	95	100	73	100	48	100	45	100	31	100	28	100	174	100	146	100

Tabella 10 – Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma). Ceppaie morte. Rilievi del 1981. Località Rio Noveleto. Blocco 1°.

Area n.	Indenne				Danneggiata				Molto danneggiata				Danneggiata + Molto danneggiata			
	Cerro		Faggio		Cerro		Faggio		Cerro		Faggio		Cerro		Faggio	
	N	%*	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
2	1	17	4	50	1	8	3	30	1	8	11	55	2	8	14	47
3	2	20	0	0	3	60	2	67	1	17	2	50	4	36	4	57
4	0	0	10	45	2	18	7	39	–	–	1	33	2	18	8	38
5	2	25	14	34	0	0	3	20	–	–	1	100	0	0	4	25
Totale	5	14**	28	38	6	19	15	33	2	11	15	54	8	16	30	41

* Percentuale sul totale di ceppaie presenti nell'area di saggio.
** Percentuale sul numero complessivo di ceppaie nelle quattro aree di saggio.

il soprassuolo era costituito solo da cerro e, quindi, diverso dal resto del ceduo in esame che era a prevalenza di faggio.

Per il faggio risultavano morte il 38% delle ceppaie *indenni*, il 33% delle *danneggiate* e il 54% delle *molto danneggiate*. Per il cerro, invece, le ceppaie morte erano, rispettivamente, per le tre categorie di danno, il 14%, il 19% e l'11%. Confrontando le ceppaie indenni e insieme le ceppaie danneggiate e molto danneggiate, si nota solo un leggero aumento, non significativo, del numero di ceppaie morte, sia per il faggio, sia per il cerro. Molto più evidente è invece la differenza fra le ceppaie morte per le due specie, indipendentemente dal danno subìto: intorno al 17% per il cerro e al 40% per il faggio.

Nel 1993 PISCINA ha ripetuto i rilievi nella stessa zona sperimentale per verificare, a distanza di 15 anni, l'effetto del tipo di utilizzazione sull'accrescimento e la funzionalità del ceduo. In particolare, ha ripetuto i rilievi sulle ceppaie campione individuate all'inizio della sperimentazione.

Nelle aree di saggio del primo blocco è stato possibile recuperare, anche se in parte, la vecchia numerazione delle ceppaie. La localizzazione e l'individuazione delle ceppaie campione ha consentito una verifica puntuale della variazione dei vari parametri esaminati.

I dati relativi al numero e alle dimensioni dei polloni in relazione alla categoria di danno rilevati nelle aree esboscate a strascico sono riportati nella Tabella 11.

Per il faggio il numero di polloni per ceppaia, a 15 anni dal taglio, oscilla fra 7,8 e 9,9, la metà dei quali, mediamente, è di origine radicale. In relazione alla categoria di danno si nota una leggera diminuzione del numero di polloni sulle ceppaie *molto danneggiate*, rispetto alle ceppaie *indenni* e *danneggiate*. Per quanto riguarda le dimensioni medie, i polloni emessi dalle ceppaie *molto danneggiate* e *danneggiate* presentano diametri leggermente maggiori, mentre l'incremento medio di altezza, registrato nel periodo 1978-1993 è più basso per i polloni delle ceppaie *molto danneggiate*.

Per il cerro, a 15 anni dal taglio, il numero di polloni per ceppaia passa da 3,3 a 2,0 all'aumentare dell'entità del danno. Le dimensioni medie oscillano intorno a 5,8 cm per quanto riguarda il diametro, senza sensibili differenze per le diverse categorie di danno, e fra 5,36 e 6,13 m di altezza. Anche in questo caso le differenze non sono facilmente attribuibili alla diversa entità del danno.

PISCINA (1995-96) ha rilevato anche il numero di ceppaie, il numero di polloni e le loro dimensioni a 14 anni dal taglio nella zona esboscata a

Tabella 11 – Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma). Variazione del numero dei polloni per ceppaia, del diametro medio e della altezza in funzione della classe di danno. Rilievi del 1993 sulle ceppaie campione. Blocco 1° (da PISCINA, 1995-96).

FAGGIO

Numero di polloni per ceppaia e diametro

Classe di danno	1981	1993*			Diametro medio
		Totali	Radicali		
	N/cepp.	N/cepp.	N/cepp.	%	cm
Indenne	9,1	9,1	3,8	42	2,3
Danneggiata	7,7	9,9	6,4	65	2,6
Molto danneggiata	11,8	7,8	3,8	49	2,7

Altezza (solo polloni caulinari)

Classe di danno	1981 Hd**	1993 Hd	Incrementi medi annui	
			'78-'81	'78-'93
	m	m	cm	cm
Indenne	0,73	4,52	18,27	28,25
Danneggiata	0,70	4,71	17,62	29,44
Molto danneggiata	0,69	3,97	17,20	24,81

CERRO

Numero di polloni per ceppaia e diametro

Classe di danno	1978 N/cepp.	1981 N/cepp.	1993* N/cepp.	Diametro medio cm
Indenne	11,4	14,8	3,3	6,0
Danneggiata	9,1	10,1	2,3	5,8
Molto danneggiata	10,7	12,1	2,0	5,6

Altezza

Classe di danno	1978 Hm	1981 Hd	1993 Hd	Incrementi medi annui	
				'78-'81	'78-'93
	m	m	m	cm	cm
Indenne	0,31	1,62	5,99	40,44	37,44
Danneggiata	0,28	1,31	5,36	32,87	32,63
Molto danneggiata	0,28	1,12	6,13	28,11	38,32

* Polloni con diametro ≥ 1 cm
** Hd = altezza media dei tre polloni di maggior diametro per ceppaia

strascico e in quella esboscata con gru a cavo – secondo blocco – (Tabella 12). In queste zone non è stato possibile ritrovare le aree di saggio realizzate all'inizio della sperimentazione, per cui i rilievi sono stati effettuati in nuove aree di saggio delimitate in modo da rappresentare le condizioni medie delle due metodologie di esbosco confrontate.

Dai dati rilevati non emergono differenze significative fra le due diverse aree per quanto riguarda sia il numero sia le dimensioni dei polloni.

9.1.1.3.2. Brevi considerazioni

La sperimentazione ha messo in evidenza come l'impatto dell'esbosco a strascico sulla vitalità delle ceppaie sia meno grave di quanto possa suggerire una prima analisi dei dati. Nel caso in esame – cedui a prevalenza di faggio – la mortalità naturale rappresenta una situazione diffusa e non trascurabile che si verifica indipendentemente dal danno subìto dalle ceppaie. Questo fenomeno è molto meno evidente per il cerro.

Tabella 12 – Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma). Caratteristiche dei popolamenti di faggio in funzione del sistema di esbosco. Rilievi 1993-94. Blocco 2° (da PISCINA, 1995-96 modificato).

Aree esboscate a strascico

Area	Ceppaie	Polloni con diametro > 1 cm				Diam. medio	Hd	Polloni con diametro ≤ 1cm		Polloni totali
		Totali		Radicali						
N	N ha^{-1}	N/cepp.	%	N/cepp.	%	cm	m	N/cepp.	%	N/cepp.
1	1 200	9,9	66,9	2,8	28,3	1,7	3,40	4,9	33,1	14,8
5	850	17,1	76,3	8,9	52,0	1,9	4,24	5,3	23,7	22,4
Media	1 025	12,8	71,7	5,3	41,0	1,8	3,85	5,1	28,3	17,9

Aree esboscate con gru a cavo

Area	Ceppaie	Polloni con diametro > 1 cm				Diam. medio	Hd	Polloni con diametro ≤ 1cm		Polloni totali
		Totali		Radicali						
N	N ha^{-1}	N/cepp.	%	N/cepp.	%	cm	m	N/cepp.	%	N/cepp.
2	1 150	13,8	74,6	4,0	29,0	1,8	3,90	4,7	25,4	18,6
3	1 000	6,8	51,1	1,5	22,0	1,8	4,07	6,5	48,9	13,3
4	1 050	12,1	81,2	4,3	35,5	2,5	4,91	2,8	18,8	14,9
Media	1 067	11,0	70,0	3,3	30,0	2,0	4,29	4,7	30,0	15,7

A seguito di osservazioni sui danni da mezzi di esbosco in un ceduo di cerro nel viterbese, LA MARCA *et al*. (1992) affermano che «La mortalità delle ceppaie […] è risultata crescente all'aumentare dei danni. In termini assoluti, per danni che interessano fino al 25% delle ceppaie presenti, si verifica un incremento della mortalità quantitativamente ridotto rispetto alla mortalità che si rileva comunque, anche in assenza di danni. È stato inoltre osservato che la mortalità, indipendentemente dalla presenza di danni, interessa maggiormente le ceppaie di piccole dimensioni. Il fenomeno è risultato accentuato nel caso delle ceppaie danneggiate».

MARCHI (2002, *in litteris)* sostiene che «La meccanizzazione non comporta necessariamente più danni rispetto alle pratiche in uso in passato. Il danno dipende dall'adeguata scelta dei mezzi, dalla preparazione del personale, dalle caratteristiche del terreno e dalla disponibilità di infrastrutture. È vero però che attualmente la meccanizzazione è applicata talvolta in modo irrazionale e da personale non ben addestrato e istruito». Dalle risultanze emerse per via sperimentale, parrebbe che i normali danni alle ceppaie conseguenti all'esbosco, purché effettuato con criteri razionali, non mortificano in modo significativo la facoltà pollonifera e che la mortalità delle ceppaie non sia tale da creare particolari preoccupazioni.

Nelle prove sperimentali di Monte Croce di Ferro, il diverso impatto sulla stabilità del soprassuolo associato ai due sistemi di esbosco – a strascico e con gru a cavo – non si traduce in differenze significative sulla mortalità delle ceppaie. Inoltre, il danno arrecato non si ripercuote sul successivo sviluppo della rinnovazione agamica. Tuttavia, si concorda con PISCINA (1995-96) che il sistema di esbosco più adatto è quello con gru a cavo, perché più rispondente anche alle esigenze di conservazione del suolo oltre che del soprassuolo.

9.1.2. SOPRASSUOLO

La maggior parte delle conoscenze e molto del genio del ricercatore si trova nella sua scelta di ciò che merita di essere osservato.

ALAN GREGG

La densità di ceppaie è un fattore determinante per elevare il livello di efficienza del soprassuolo. Per i boschi cedui nei quali è necessario

integrare la densità e la copertura vegetale, il *rinfoltimento* costituisce un intervento necessario che può essere realizzato *per via naturale* o *per via artificiale* (CIANCIO *et al*., 1983). Inoltre, occorre attuare le normali cure colturali, definire il trattamento e il tipo di matricinatura.

9.1.2.1. Rinfoltimento per via naturale

Il *rinfoltimento per via naturale* avviene nei casi in cui le matricine sono in grado di produrre seme e le condizioni ecologiche e colturali sono tali da permettere l'affermazione della rinnovazione gamica. Gli interventi colturali tendono a favorire la fruttificazione, la disseminazione, la germinazione, l'affermazione dei semenzali e – laddove possibile – dei polloni radicali.

CAVA e CIANCIO (1975), a seguito della conversione di castagneti da frutto a ceduo semplice, in prove sperimentali in Comune di Marzi (Cosenza) dopo 20-25 anni dalla ceduazione hanno riscontrato che i popolamenti presentavano un elevato numero di ceppaie distribuite in modo tale da coprire quasi uniformemente il terreno. La densità media delle ceppaie, per effetto della rinnovazione da seme, era passata mediamente da 60-70 a 673 a ettaro. Le produzioni erano notevoli: oscillavano in funzione della fertilità della stazione tra 160 e 219 $m^3 ha^{-1}$, con un incremento medio annuo compreso tra 7 e 9 $m^3 ha^{-1}$.

In una esperienza sull'ottimizzazione dell'intensità della matricinatura nei cedui di cerro, LA MARCA *et. al*. (1987) hanno verificato l'insediamento della rinnovazione da seme e la sua evoluzione: «La rinnovazione da seme è risultata abbondante in tutte le aree sperimentali (mediamente oltre 40.000 semenzali per ettaro dopo 1 anno dal taglio del ceduo). Nel corso dei primi due anni del ciclo produttivo la selezione naturale è stata notevole: ha interessato circa 1/3 della popolazione esaminata. […] Nel suddetto periodo l'indice di rinnovazione ha subìto un incremento del 35% grazie allo sviluppo di quelli sopravvissuti.

«Un ulteriore dato, interessante ai fini dell'ottimizzazione della matricinatura, è costituito dai risultati dell'indagine condotta sulla presenza di semenzali in relazione alla distanza della chioma delle matricine (quelle del ciclo produttivo già ultimato). È stato così evidenziato che i semenzali, nel complesso, pur raggiungendo massime frequenze sotto l'area d'insidenza della chioma, hanno fatto registrare frequenze non trascurabili fino a 6-7 metri dal bordo chioma».

Nella stessa esperienza dopo 17 anni i semenzali mediamente superano le 1000 unità. La percentuale di mortalità è intorno al 97%. Le piantine

hanno diametro di circa 13 mm e l'altezza di oltre 120 cm (NARDELLA, 2000-2001).

CESARO e COLPI (2002) hanno esaminato sull'Altopiano di Asiago (Vicenza) lo stato attuale di un ceduo di faggio, in parte avviato alla conversione con due interventi eseguiti nel 1981 e nel 1992, in parte lasciato evolvere per «invecchiamento naturale». Essi affermano che, in anticipo rispetto ai tempi previsti per la conversione, nelle aree sottoposte al taglio si assiste a una precoce affermazione di piantine da seme.

La *propagginatura* è una particolare tecnica, ormai in disuso, che permette la copertura di piccoli vuoti e il ripristino della densità del ceduo utilizzando la facoltà, caratteristica di alcune specie, di affrancamento dei rami e dei polloni. Consiste nel piegare e interrare rami lunghi e polloni sottili e flessibili alla profondità di 10-20 cm, lasciando fuori terra il cimale e alcuni rametti. Più spesso, però, in passato si usava piegare i polloni fissandoli poi a terra con pietre o picchetti. Talvolta per favorire l'emissione di radici sono state impiegate sostanze rizogene. La *propagginatura* è una tecnica da prendere in considerazione in particolari situazioni, a esempio, per il recupero di cedui degradati nelle aree protette.

9.1.2.1.1. Brevi considerazioni

I dati prima riportati, pur non essendo generalizzabili, indicano che la rinnovazione da seme appare sufficiente a ripristinare l'equilibrio del sistema.

Qualora le matricine siano in numero insufficiente per una fruttificazione abbondante e ben distribuita sul terreno o nel caso frequente in montagna in cui si temano danni per eventi meteorici, all'atto della ceduazione è buona norma rilasciarne un numero maggiore rispetto ai canoni tradizionali in modo da favorire la rinnovazione da seme. Inoltre, è opportuno provvedere alla loro potatura, alla eliminazione di parte del sottobosco, qualora esso costituisca un ostacolo all'insediamento della rinnovazione, e alla rimozione di altri fattori di disturbo.

Il *rinfoltimento per via naturale* può verificarsi anche se all'interno e ai margini del ceduo sono presenti gruppi di conifere che agiscono come *nuclei di diffusione spontanea*. Gli interventi colturali, in tal caso, tenderanno a favorire l'affermazione della rinnovazione e a orientare l'evoluzione del ceduo verso soprassuoli misti.

9.1.2.2. Rinfoltimento per via artificiale

Il *rinfoltimento per via artificiale,* a integrazione della rinnovazione naturale, si effettua con la semina o la piantagione delle specie componenti il ceduo e di altre specie. In Toscana, già nel XIII secolo, la semina di ghiande o castagne nelle «cetine»[8] e la piantagione di salici e pioppi (o aceri) erano operazioni imposte per infoltire il bosco di alberi (PIUSSI e REDON, 2001).

Secondo ZANZI SULLI e DI PASQUALE (1993) «La fame di materiale energetico, che verso la metà del secolo XIX diviene una delle grandi questioni del Paese, pone il problema della produttività dei cedui per legna da ardere e carbone. Proprio in questo periodo iniziano le descrizioni delle degradazioni del ceduo, la problematica del rinnovo delle ceppaie e le proposte di rinfoltimento con piantagioni artificiali».

L'operazione di rinfoltimento, con l'introduzione di latifoglie a legname pregiato o di conifere, può determinare anche un arricchimento della composizione del ceduo. Per assicurare il successo dell'intervento è opportuno effettuare l'impianto a gruppi, in modo che le giovani piante non subiscano la concorrenza del soprassuolo circostante. Se alla scarsa densità si associano condizioni stazionali oggettivamente difficili, allora il rinfoltimento deve essere effettuato con la piantagione impiegando specie rustiche e frugali.

L'integrazione della copertura può riguardare (CIANCIO *et al.*, 1983):

a. piccole superfici – per colmare la densità e arricchire il soprassuolo, senza modificare in modo significativo la fisionomia del ceduo;
b. radure – per pervenire con l'introduzione di altre specie a un soprassuolo misto, nella prospettiva a medio-lungo termine della conversione a fustaia.

In questo secondo caso l'introduzione di altre specie, può implicare la *trasformazione fisionomica* o, addirittura, la *sostituzione del ceduo* (cfr. § 16).

9.1.2.3. Cure colturali e trattamento

Le *cure colturali* sono indispensabili per mantenere o migliorare l'efficienza del sistema. Tra queste si ricordano:

---

[8] Con il termine «cetine», riporta GABBRIELLI (1964), si indica un «bosco di cui si bruciano i frutici e le legna minute per l'ingrasso e vi si semina quindi segale od il grano».

a. le *ripuliture* per favorire l'affermazione della rinnovazione da seme;
b. le *potature* alle matricine per ottenere un'abbondante fruttificazione e limitare l'aduggiamento dei polloni;
c. gli *sfollamenti* e i *diradamenti* dei polloni soprannumerari, malformati, deperienti e dominati;
d. il ripristino – come già osservato – della densità con la *semina* o la *piantagione,* impiegando materiale di provenienza locale, e con la *propaggination*a per colmare i piccoli vuoti;
e. la *succisione* e la *tramarratura* per restituire vigore e vitalità alle ceppaie in via di esaurimento.

Le *ripuliture* sono determinanti per consentire l'affermazione dei soggetti nati da seme che altrimenti subiscono la pressione della concorrenza e l'effetto dell'aduggiamento dei polloni e delle matricine. Dopo 2-3 anni dalla ceduazione – che si dovrebbe effettuare in un anno di pasciona o di piena sementa in modo da ottenere una disseminazione abbondante e ben distribuita sul terreno – si elimina la vegetazione che intralcia o può intralciare lo sviluppo dei semenzali.

In merito alla densità dei polloni è opportuno sottolineare l'importanza degli *sfollamenti* e dei *diradamenti.* Gli sfollamenti sono interventi che vengono effettuati nei primi anni di vita del ceduo, quando non si ha ancora una marcata differenziazione dei polloni. Con questa operazione i polloni rilasciati si sviluppano più rapidamente e con maggior vigoria e, al tempo stesso, si attenua la concorrenza sulla rinnovazione gamica.

I diradamenti hanno lo scopo di selezionare i migliori individui e si effettuano quando i polloni si sono differenziati. Questi interventi provocano un notevole effetto incrementale e permettono di produrre assortimenti di maggiori dimensioni in minor tempo. L'intensità del diradamento, e di conseguenza il numero dei polloni da rilasciare, dipende da vari fattori quali il temperamento della specie, la fertilità della stazione, lo stato vegetativo, l'età, la dimensione e la densità delle ceppaie.

Nel complesso, gli interventi di sfollamento e di diradamento permettono di concentrare nei polloni migliori e più vigorosi la potenzialità produttiva della ceppaia, di eliminare i soggetti deperienti o in cattive condizioni fitosanitarie e di ottenere un notevole miglioramento qualitativo della produzione.

Il *trattamento* è funzione delle caratteristiche della o delle specie, delle condizioni ambientali e delle richieste di mercato di particolari prodotti. Sulla scorta di tali conoscenze la gestione si orienta verso il ceduo semplice, semplice matricinato, «a sterzo».

In questo quadro alquanto complesso, la *trasformazione*, cioè il cambiamento di trattamento, da ceduo semplice e semplice matricinato a ceduo «a sterzo», rappresenta un notevole miglioramento dei boschi cedui di alta quota che, appunto perché tali, svolgono prioritariamente la funzione di conservazione del suolo (cfr. § 16).

9.2. Coltivazione del bosco ceduo

La verità emerge piuttosto dall'errore che dalla confusione.

Francis Bacon

La coltivazione del bosco ceduo, oltre al miglioramento di cui al § 9.1, comporta:

- una particolare attenzione alla *matricinatura*;
- una oculata *gestione del ceduo*, in relazione soprattutto ai *cicli di utilizzazione*, agli *ordinamenti produttivi* e alla *protezione* e *difesa* (Diagramma 2).

9.2.1. Matricinatura

A volte capitano fatti che sono come domande: passano giorni, anni e la vita risponde.

Alessandro Baricco

Perona (1906) afferma che le piante del ceduo semplice che fungono da matricine devono essere eliminate non oltre i due turni del ceduo, quando cioè abbiano prodotto seme sufficiente per conseguire la rinnovazione naturale. Questa definizione è ripresa quasi integralmente da Pavari (1941-1942; 1953) secondo il quale la matricina è una pianta di età non superiore a due turni, che viene rilasciata al momento del taglio per produrre seme destinato alla rinnovazione del ceduo.

Il numero, le modalità di distribuzione e la struttura delle matricine definiscono la cosiddetta «matricinatura» alla quale, come già osservato, sono delegate le funzioni di fruttificazione e di disseminazione necessarie per la sostituzione delle ceppaie deperienti o in forte declino produttivo e

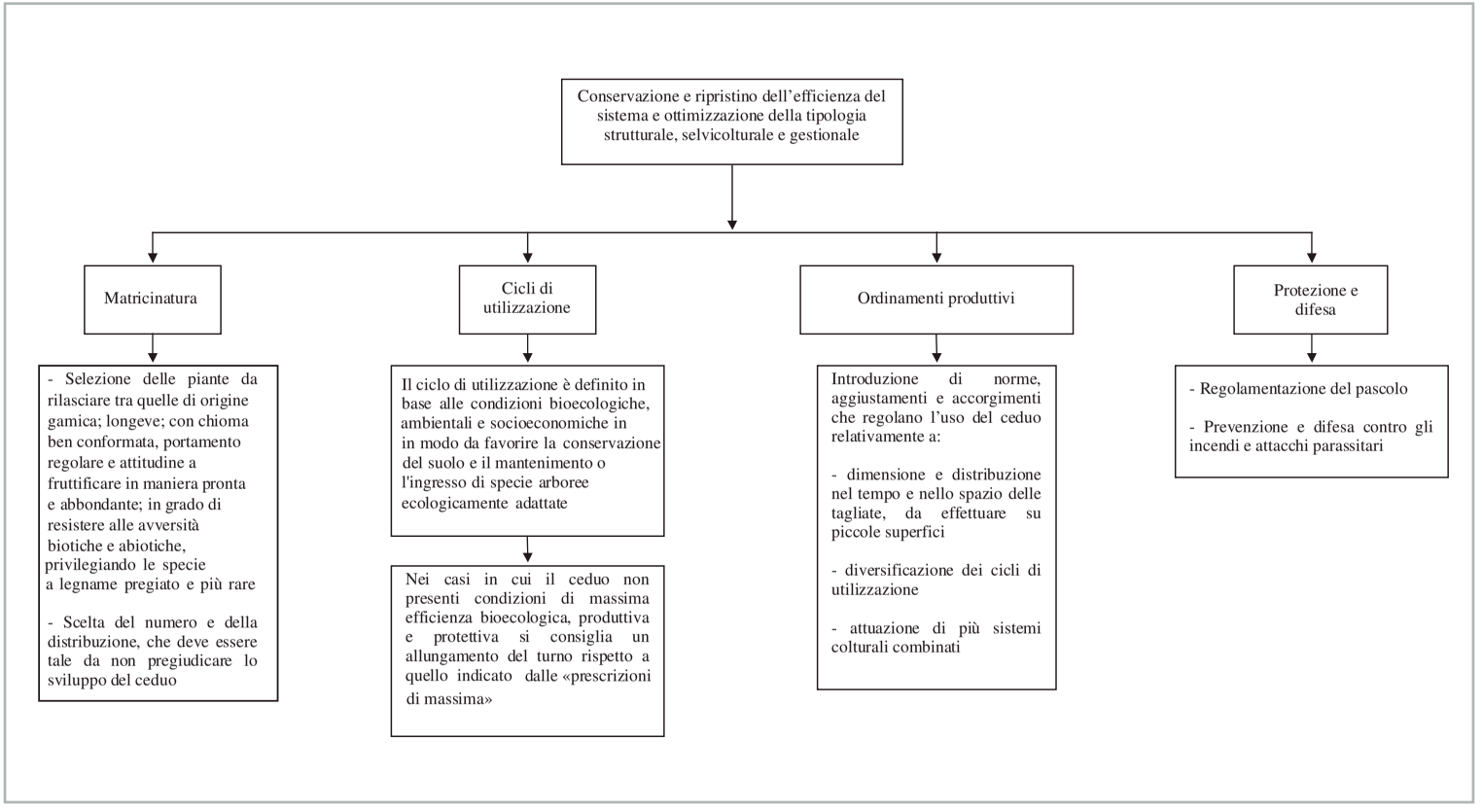


Diagramma 2 – Coltivazione del bosco ceduo.

per integrare il reddito con assortimenti da lavoro e, talvolta, con la produzione di frutto per l'alimentazione del bestiame al pascolo.

Le matricine sono parte integrante e rilevante del soprassuolo e hanno un ruolo di notevole rilievo perché la loro presenza assicura la funzionalità del sistema ceduo e, di conseguenza, la continuità della produzione e, quindi, del bosco.

Secondo PIUSSI e REDON (2001) «Il loro mantenimento è oggi motivato dalla possibilità di sfruttare il seme per ottenere nuove piante che possano rinfoltire il bosco qualora qualche ceppaia muoia, mentre in passato la loro funzione era quella di fornire legname da opera e ghianda, faggiole o castagne per l'alimentazione degli animali domestici o degli uomini. Il significato della matricinatura nei cedui era quello di diversificare la produzione del bosco secondo forme funzionali ad un necessario autoconsumo laddove i trasporti su lunghe tratte di mezzi pesanti, come le travi necessarie per l'edilizia, erano impossibili o estremamente difficili e costosi».

ZANZI SULLI e DI PASQUALE (1993) affermano che per quanto riguarda il «ruolo e la funzione della matricina, la trattatistica italiana è caratterizzata da due periodi ben distinti. Un primo periodo che va dalla fine del '700 a quasi tutto l'800 durante il quale quasi tutti gli autori attribuiscono alle matricine la funzione di fornire prodotti diversi dalla legna da ardere che proveniva dai polloni e precisamente: frutti per il pascolo del bestiame, legname da opera, corteccia per l'estrazione del tannino. Alcune volte si indicano anche alcune funzioni ecologiche delle matricine ovvero una certa protezione dei giovani ricacci e, soprattutto, la regimazione delle acque e conservazione del terreno. […] Il secondo periodo, che coincide con questo secolo, è caratterizzato dall'impegno comune a tutti gli studiosi alla codificazione dei tipi strutturali del ceduo – semplice, matricinato e composto – dei prodotti ottenibili e delle tecniche selvicolturali d'applicare. […] È in questo periodo che alla matricinatura viene attribuito il principale ruolo di disseminare per rinnovare il patrimonio di ceppaie pollonifere del ceduo e per questo ruolo vengono fissati i criteri tecnici per la loro coltivazione».

La scelta delle piante da rilasciare per svolgere le suddette funzioni riguarda aspetti di natura quantitativa e qualitativa. In questo senso, le matricine devono essere:

1. di origine gamica;
2. di specie sufficientemente longeve;
3. con chioma ben conformata e poco espansa, portamento regolare e attitudine a fruttificare in maniera pronta e abbondante;

4. in grado di resistere alle avversità meteoriche – soprattutto dopo il taglio del ceduo e il conseguente isolamento – e a quelle di natura biotica.

Nella scelta delle matricine occorre privilegiare le specie:

i. a legname pregiato;
ii. più rare, purché in grado di fruttificare e diffondersi;
iii. con accrescimento sostenuto nel tempo.

Il numero, la distribuzione, le dimensioni e la forma delle matricine devono essere tali da non pregiudicare lo sviluppo del ceduo. Salvo casi particolari, il numero non deve superare le 60-70 matricine per ettaro. Un numero maggiore di matricine provoca l'aduggiamento del ceduo, senza contribuire ad aumentare significativamente la rinnovazione da seme. La disseminazione deve diffondersi in modo uniforme sul terreno e i semenzali devono trovare condizioni idonee per potersi affermare.

La distribuzione sul terreno delle matricine deve essere quanto più possibile regolare – matricinatura per pedali –, anche se in certi casi – avversità meteoriche, particolari tecniche di esbosco… – può essere utile una ripartizione a piccoli gruppi o a fasce – matricinatura a gruppi, a fasce.

La matricinatura per pedali presenta lo svantaggio che, a causa dell'improvviso isolamento, gli allievi possono subire danni e, talvolta, stroncarsi. PERRIN (1954) afferma che per evitare questo inconveniente «in certe regioni si riservano non tanto fusti isolati, ma qualche ceppaia di vegetazione particolarmente vigorosa, sia lasciandola intera, sia dopo aver rilasciato i polloni più belli. Con queste 'voliere' […] il pericolo di schianti è minore che non per i singoli rilasci, ed il sistema, che risulta nel raddoppio del turno per un certo numero di ceppaie ben selezionate, si rivela remunerativo. […] Talvolta le 'voliere' vengono disposte in cordoni (o 'serre') [*matricine a fasce* (nota degli A.A.)] più o meno continui lungo tutto il confine della tagliata o lungo i confini di particella. Queste serre trattengono il vento, danno un poco d'ombra e producono un poco di seme».

9.2.1.1. La sperimentazione nell'Appennino settentrionale

… hai visto anche tu gli ultimi alberi
dell'alba imbiancati di ghiaccio
e neve che ancora si adagia
tra i rami e le scarne foglie

ELIO FILIPPO ACCROCCA

Nelle prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio (cfr. § 9.1.1.3.1), realizzate nelle vicinanze del Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma), sono stati messi a confronto diversi moduli di distribuzione delle matricine.

La necessità di provare diversi tipi di matricinatura nasceva da considerazioni ecologiche e tecniche. Come già osservato, l'area è periodicamente soggetta a intensi fenomeni di galaverna che colpiscono soprattutto le matricine, sia perché occupano un piano più alto rispetto al ceduo, sia per l'improvviso isolamento a seguito della ceduazione. In tutta la zona, esse si presentavano con cimali più volte spezzati, forme e chiome irregolari e sofferenti, con il rischio di compromettere anche la loro capacità di disseminazione.

L'intensificazione delle utilizzazioni e l'impiego di nuovi mezzi di concentramento ed esbosco sollecitavano la ricerca di accorgimenti selvicolturali che facilitassero le singole prestazioni, contenendo nel contempo gli eventuali danni al soprassuolo. Per tali motivi le prove avevano lo scopo di verificare soluzioni funzionali alla rinnovazione e alla stabilità del bosco, tenendo conto della loro rispondenza alle nuove esigenze di meccanizzazione.

Nel 1978 il taglio è stato effettuato previo rilascio di un consistente numero di matricine, variabile da 150 a 225 a ettaro, per ovviare sia ai danni da galaverna sia a quelli eventualmente causati nel corso delle operazioni di abbattimento ed esbosco.

La densità iniziale, secondo quanto previsto dal programma di lavoro del gruppo selvicolturale, avrebbe dovuto essere ridotta a 80 piante a ettaro mediante l'eliminazione delle matricine danneggiate.

Una parte della superficie utilizzata è stata sottoposta a prove di matricinatura, consistenti nella variazione del modulo di distribuzione sul terreno. L'area è stata suddivisa in cinque strisce per un totale di circa 3 ha, su cui sono stati sperimentati diversi sistemi di matricinatura:

1. matricinatura a *gruppi*, con rilascio di 6-8 polloni provenienti da una o più ceppaie;

2. matricinatura a *file* disposte a rittochino, in modo da facilitare anche l'esbosco a strascico dei polloni;
3. matricinatura per pedali con 225 piante a ettaro;
4. matricinatura per pedali con 175 piante a ettaro;
5. nessuna matricinatura.

Nel 1979, in base all'esperienza dell'anno precedente e ai notevoli danni da galaverna verificatisi sulle matricine durante la stagione invernale, sono stati modificati i criteri di matricinatura. Su intere strisce larghe 20-30 metri sono stati eseguiti tagli raso, rilasciando ai lati fasce disposte a rittochino e di larghezza variabile, dell'ordine al massimo di 1/5 delle strisce utilizzate.

Con questo schema, oltre a facilitare le operazioni di esbosco, si intendeva diminuire l'entità dei danni meteorici, evitando l'eccessivo isolamento delle matricine, e garantendo allo stesso tempo la disseminazione dalle fasce laterali.

I criteri con cui è stata condotta l'esperienza, diversificando le situazioni di intervento, hanno creato i presupposti per effettuare, attraverso confronti successivi, una serie di verifiche circa gli effetti che i singoli sistemi di lavoro e le loro combinazioni producevano sulla vitalità e sull'evoluzione del soprassuolo.

Il protocollo sperimentale dopo l'utilizzazione, come già ricordato (cfr. § 9.1.1.3.1), prevedeva due blocchi distinti di rilievi:

1. le aree di saggio delimitate nel 1978 – primo blocco –, sul crinale sud del Rio del Noveleto, si caratterizzavano per i diversi tipi di matricinatura testati nell'ambito dell'unico sistema di esbosco a strascico;
2. le aree di saggio relative al taglio del 1979 – secondo blocco –, mettevano a confronto, per uno stesso schema di matricinatura a fasce, due diversi tipi di concentramento: con gru a cavo e con trattore e verricello.

Nel *primo blocco* i rilievi sono stati effettuati nella primavera del 1979 e hanno messo in evidenza gli effetti della stagione invernale sulle matricine. Accanto alla descrizione del tipo di trattamento, sono stati rilevati numero e dimensioni – diametro – dei soggetti rilasciati, nonché eventuali danni subìti durante l'intervento. Le osservazioni nel secondo blocco sono state svolte a un anno dal taglio, cioè nel maggio 1980 dopo una stagione vegetativa.

I dati rilevati nelle aree sperimentali di confronto fra diversi tipi di matricinatura – primo blocco – sono riportati nella Tabella 13. In questa tabella sono riportati anche i dati rilevati nelle stesse aree da PISCINA (1995-96) nel 1993.

Tabella 13 – Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma). Numero e dimensioni delle matricine danneggiate dalla galaverna in funzione del tipo di matricinatura. Località Rio Noveleto. Blocco 1° (da PISCINA, 1995-96, modificata).

Matricine	Rilasciate 1978				Danneggiate 1979				Presenti 1993				Danneggiate 1993			
	Faggio		Cerro		Faggio		Cerro		Faggio		Cerro		Faggio		Cerro	
	N ha^{-1}	Dm cm	N ha^{-1}	Dm cm	N ha^{-1}	Dm cm	N ha^{-1}	Dm cm	N ha^{-1}	Dm cm	N ha^{-1}	Dm cm	N ha^{-1}	Dm cm	N ha^{-1}	Dm cm
Normale 1	–	–	225	13,3	-–	–	100	13,2	–	–	225	22,5	–	–	175	21,4
Normale 3	–	–	175	17,8	–	–	50	15,3	–	–	75	26,6	–	–	50	26,0
A file	125	11,9	50	13,3	75	14,3	25	16,0	50	26	26	18,0	50	26	–	–
A gruppi	150	12,2	–	–	100	15,1	–	–	50	22	–	–	25	20	–	–

La stagione invernale 1978-79 è stata particolarmente rigida, con notevoli fenomeni di galaverna che hanno colpito in maniera grave tutta la zona interessata dal taglio. Dopo un anno, il numero di matricine danneggiate era molto elevato: fra il 30 e il 70% del totale. Il cerro sembrava essere più resistente rispetto al faggio.

A seguito dei rilievi effettuati si può affermare che la tesi 'a gruppi' che si riteneva la più appropriata per una efficace difesa dal fenomeno galaverna non ha dato risultati migliori rispetto alle altre tesi. Ciò è dovuto al piccolo numero di piante che componevano i singoli gruppi e che pertanto non riuscivano a proteggersi vicendevolmente. Inoltre, le matricine erano state scelte, date le caratteristiche del bosco, tra polloni di una stessa ceppaia.

A 15 anni dalla ceduazione queste osservazioni sono state sostanzialmente confermate da PISCINA (1995-96) che evidenzia i seguenti aspetti:

1. la scarsa resistenza del faggio a eventi meteorici particolarmente intensi – nel 1993 circa il 90% delle matricine inizialmente scelte risultavano gravemente colpite da una o più tipologie di danno;
2. il danno subìto è indipendente dal diametro della matricina e colpisce indifferentemente individui di diverse dimensioni;
3. l'elevato rilascio di matricine – 225 e 175 a ettaro – in questo senso non appare giustificato;
4. il rilascio di strisce larghe 5-6 m si è rivelato il più adatto a contrastare gli effetti degli eventi meteorici, che tendono a concentrarsi al margine delle strisce tagliate, ma con minore frequenza e intensità.

PISCINA conclude che nessun sistema di matricinatura è in grado di evitare i danni da galaverna quando si verifichino annate eccezionali come quella appena trascorsa – inverno 1995-96.

Un altro aspetto rilevante, collegato alla matricinatura, è la presenza di rinnovazione da seme. I rilievi condotti da PISCINA nelle diverse aree (Tabella 14) hanno evidenziato la presenza di un buon numero di individui nati da seme nelle aree del primo blocco, anche nella zona dove non sono state rilasciate matricine. Risultati leggermente peggiori sono stati ottenuti invece nelle strisce tagliate a raso con rilascio di fasce di ceduo. Questo fenomeno, secondo PISCINA, può essere dovuto, oltre all'ampiezza delle tagliate, anche ai seguenti fattori limitanti:

a. la combinazione tra pendenze elevate e azione erosiva delle precipitazioni;
b. la presenza di ampie radure dove la fitta copertura arbustiva a brugo e ginestra ostacola l'attecchimento del seme;
c. l'azione del pascolo sulle giovani piantine.

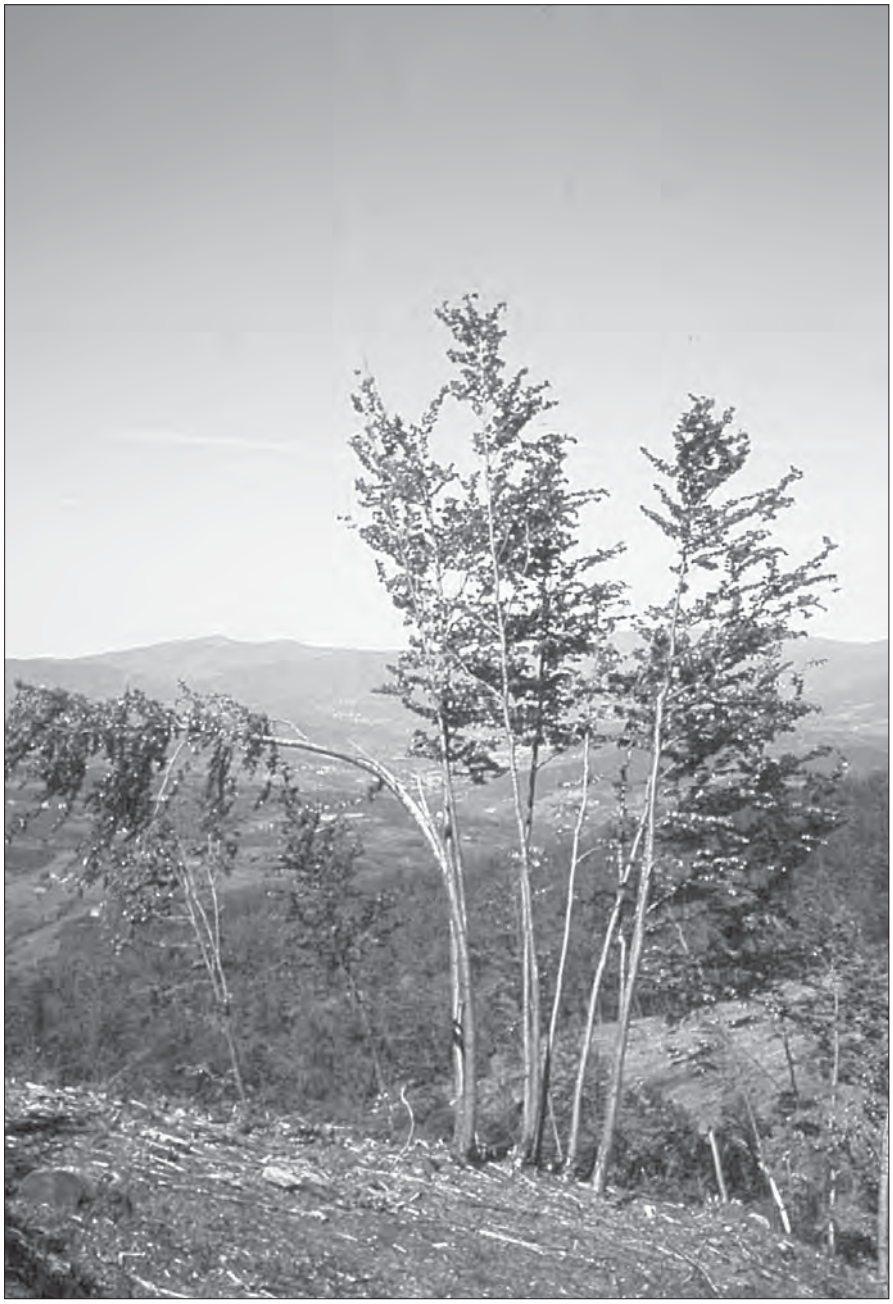


Foto 3 – Matricinatura a gruppi in un ceduo di faggio. Danni da galaverna. Passo del Brattello (PR). (Foto Nocentini).

Tabella 14 – Prove sperimentali sugli effetti di diversi sistemi di esbosco nei cedui a prevalenza di faggio presso il Passo del Brattello in Comune di Borgo Val di Taro (Parma). Rinnovazione da seme. Nell'area numero 1 di Rio Noveleto il ceduo è a prevalenza di cerro. Numero di piante a ettaro (da PISCINA, 1995-96, modificata).

Aree di saggio: Rio Noveleto

Specie	Area 2 N ha^{-1}	Area 3 N ha^{-1}	Area 4 N ha^{-1}	Area 5 N ha^{-1}	Medie N ha^{-1}	Area 1 N ha^{-1}
Cerro	100	200	125	250	170	650
Faggio	175	600	375	500	410	–
Carpino bianco	50	125	–	–	45	–
Castagno	–	–	–	–	–	25
Pero selvatico	25	–	–	–	5	–
Orniello	–	–	25	–	5	–
Ciliegio selvatico	–	–	–	100	25	–
Totale	350	925	525	850	660	675

Aree di saggio: Caselle Marroni

Specie	Area 1 N ha^{-1}	Area 2 N ha^{-1}	Area 3 N ha^{-1}	Area 4 N ha^{-1}	Area 5 N ha^{-1}	Medie N ha^{-1}
Faggio	450	300	580	100	150	285
Carpino bianco	–	–	170	100	–	55
Castagno	–	–	–	50	–	10
Totale	450	300	750	250	150	380

9.2.1.2. La sperimentazione nell'Appennino centrale

Recentemente, GROHMANN *et al.* (2002) allo scopo di accertare la possibilità di adottare la matricinatura a gruppi in cedui di cerro, nel quadro del progetto SUMMACOP – Gestione sostenibile e multifunzionale dei boschi cedui – hanno realizzato sul Monte Subasio e sul Monte Peglia in Umbria aree dimostrative che interessano complessivamente circa 51900 m^2. Essi riferiscono che «All'interno delle esperienze effettuate, la scelta dei gruppi di matricine si è basata sui seguenti criteri:

– evitare di avere una distanza tra i gruppi superiore ai 20 m (nel rispetto delle prescrizioni di massima vigenti);
– cercare di valorizzare la presenza di individui di specie pregiate e di buona forma inserendoli all'interno del gruppo oppure di salvaguardare, ai fini del mantenimento della biodiversità, la presenza di specie arboree sporadiche;
– utilizzare alberi stabili per delimitare i margini dei gruppi (in alcuni casi, all'esterno degli alberi stabili del gruppo sono stati rilasciati alcuni

polloni dominati per limitarne l'espansione della chioma e ridurre l'effetto di isolamento improvviso causato dal taglio);
– rilasciare una maggiore copertura in zone soggette a fenomeni erosivi (es. zone di cresta e compluvi);
– evitare di intervenire in zone non percorribili o difficilmente accessibili (affioramenti rocciosi, rupi…).

Inoltre, nei limiti imposti dai criteri sopraelencati, si è cercato di calibrare la densità dei gruppi in funzione della pendenza, dell'esposizione e dell'altezza dominante del popolamento. Nelle zone a maggiore acclività si è cercato di aumentare la densità dei gruppi ma soprattutto di ridurre la distanza lungo le linee di massima pendenza, mentre si è cercato di mantenere una distanza maggiore tra i gruppi nel caso di terreni esposti a nord e a ovest. L'altezza dominante del popolamento ha influito in alcuni casi nella scelta delle dimensioni dei gruppi mentre non è stata considerata nella scelta delle distanze tra i gruppi».

9.2.2. Brevi considerazioni

Nomina perdidimus rerum.

Ignazio Silone

La coltivazione del ceduo così come normalmente attuata è talmente semplice e semplificata che non meriterebbe ulteriori approfondimenti. Nell'intervallo tra due ceduazioni, salvo rari casi, il bosco rientra nell'area di «abbandono colturale». La continuità della produzione è demandata pressoché esclusivamente alla facoltà di rinnovazione agamica. L'unica preoccupazione della proprietà è quella di arrivare alla scadenza del turno consuetudinario per ricavare quel minimo di reddito che la coltura assicura. D'altra parte, sul piano della ricerca, gli studi e le sperimentazioni effettuate quasi sempre riguardano la produzione e il relativo rendimento finanziario.

Le cure colturali, che prima erano applicate con costanza, e che in taluni casi rappresentano un patrimonio culturale in via di estinzione, ormai sono quasi del tutto abbandonate. Eppure nessuno contesta la validità e l'utilità di tali operazioni né sul piano teorico, né su quello pratico. Il problema è legato all'alto costo che non viene compensato da adeguati, immediati ricavi.

L'«abbandono colturale» a lungo andare comporta la stagnazione della produttività che è direttamente correlata alla funzionalità biologica del «sistema ceduo». Se il ceduo è assoggettato a una razionale coltivazione, allora la produzione è elevata. Ciò è dimostrato dall'aumento di produttività dei cedui in evidente declino, a seguito dell'applicazione di alcune *elementari* tecniche colturali – succisione, tramarratura… –, codificate da una plurisecolare esperienza.

GROHMANN *et al.* (2002), poi, in merito alla matricinatura a gruppi, riportano che PERRIN (1954) «propone di sottoporre a ceduazione circa il 25% della superficie del bosco, mentre nella parte restante vengono allevati gruppetti coetanei di raggio pari all'altezza dominante, scalati per 5-6 classi di età e diradati in occasione del taglio del ceduo, con taglio a raso dei gruppi più vecchi. Nelle aree dove i gruppi più vecchi vengono tagliati a raso, la rinnovazione può anche avvenire per piantagione».

PERRIN (1954), evidentemente, si riferiva a cedui composti e non a cedui semplici matricinati. La presenza in un ceduo di gruppi di matricine di 5-6 classi di età sta lì a indicare che trattasi di cedui composti. Tale tipologia di matricinatura, pertanto, non può essere trasferita ai cedui semplici matricinati. In questi ultimi, infatti, l'età delle matricine non deve superare il doppio del turno del ceduo. Oltre tale età, l'ampliamento della chioma ostacola lo sviluppo dei polloni e, tra l'altro, determina la modificazione delle caratteristiche strutturali delle matricine. Queste, in relazione al numero di classi cronologiche, si distribuiscono in più strati. In tal modo, come già più volte osservato, inconsapevolmente si procede verso il cambiamento della forma colturale e di governo.

9.2.3. ASPETTI GESTIONALI DEL CEDUO

Gli aspetti che riguardano la gestione del bosco ceduo sono:

a. l'ordinamento dei tagli nel tempo e nello spazio;
b. la protezione e la difesa.

Il ceduo semplice e semplice matricinato da sempre è ordinato secondo schemi estremamente semplificati. In relazione alle reali condizioni del bosco, cioè caso per caso, situazione per situazione, è necessario adottare modalità e tecniche diversificate, in modo da privilegiare i criteri ecologici, biologici e colturali rispetto a quelli finanziari.

Ciò comporta notevoli vantaggi:

1. una migliore e più efficace conservazione della fertilità del suolo;

2. una più elevata funzionalità biologica e, quindi, una più alta produttività del bosco;
3. la possibilità di realizzare sistemi colturali complessi e articolati, cioè sistemi che consentano una maggiore elasticità, flessibilità e diversificazione della produzione.

Allo scopo di favorire la conservazione del suolo e il mantenimento o l'ingresso nelle formazioni a ceduo di specie arboree ecologicamente adattate, è opportuno definire il ciclo di utilizzazione in base alle condizioni bioecologiche, ambientali e socioeconomiche.

9.2.3.1. Cicli di utilizzazione

La riduzione della frequenza delle ceduazioni consente di aumentare la restituzione di sostanza organica e di migliorare la fertilità del suolo. Nell'adottare turni più lunghi si deve però tener presente che, oltre un certo limite, variabile da specie a specie, la facoltà pollonifera si attenua.

Oggigiorno si può affermare che l'adozione di cicli di utilizzazione brevi – frequente in passato e, come già osservato, considerata causa di impoverimento del suolo, erosione localizzata e alterazione della circolazione idrica – è un problema superato. L'allungamento del periodo intercorrente tra due utilizzazioni ormai ha assunto quasi carattere di norma. Questa, comunque, dovrà essere applicata con rigore soprattutto nei casi in cui:

a. occorra ristabilire un migliore e più corretto equilibrio nel bilancio energetico;
b. la funzione di fruttificazione delle matricine non abbia raggiunto il livello ottimale di efficienza;
c. la produttività del ceduo, per effetto di precedenti condizioni, si mostri in declino o sia stagnante a livelli molto bassi;
d. sia necessaria una più prolungata ed efficace azione protettiva contro eventi meteorici ricorrenti o di altra natura.

Oltre ai vantaggi di ordine ecologico sopra menzionati, un allungamento del turno rispetto a quello consuetudinario, che in genere corrisponde ai valori minimi previsti dalle «prescrizioni di massima», consente di ridurre, a parità di massa legnosa asportata, la superficie delle singole tagliate, tra l'altro con positive conseguenze sul funzionamento del sistema e sul paesaggio.

PERRIN (1954) osserva che «Oltre a un forte vantaggio finanziario, l'allungamento del turno comporta anche notevoli vantaggi colturali. Il ter-

reno, denudato meno di frequente e meno isterilito dall'asportazione ripetuta di parti vegetali giovani, si impoverisce e si deteriora più lentamente. Le ceppaie, meno stancate, vivono più a lungo e i polloni, più vecchi, producono talvolta del seme grazie al quale possono insediarsi dei semenzali che vengono ad assicurare qua e là della rinnovazione nel senso appropriato della parola. Dunque il popolamento si degrada più lentamente. Ma anche in questo caso è questione di misura, e il turno deve essere scelto in relazione alle condizioni ecologiche locali e alla composizione del popolamento, quale è influenzata dalla frequenza dei tagli precedenti».

HERMANIN e POLLINI (1990), a seguito di uno studio per verificare le produzioni e gli incrementi in età avanzata «dei cedui a prevalenza di leccio ovvero di quella formazione forestale chiamata in Toscana 'forteto' che, a seconda dello sviluppo, viene talora indicata come macchia 'bassa' o 'alta'» concludono che «appare auspicabile un allungamento dei turni al di sopra dei 30 anni. Un tale allungamento porta senza dubbio a molteplici vantaggi:

– possibilità di ottenere produzioni notevoli e formate da materiali di maggiori dimensioni;
– aumento del valore di macchiatico in quanto diminuisce il costo delle operazioni di taglio e smacchio;
– conseguente possibilità di ridurre l'estensione delle tagliate in quanto aumenta il rapporto volume/ha; questo è essenziale ai fini paesistici e idrogeologici;
– allungando i turni aumenta conseguentemente la fertilità del terreno con ulteriore aumento delle produzioni».

9.2.3.2. Ordinamenti produttivi

Nelle norme che regolano l'uso del ceduo è necessario inserire aggiustamenti e accorgimenti relativi:

a. alla dimensione e alla distribuzione nel tempo e nello spazio delle tagliate;
b. alla diversificazione dei cicli di utilizzazione;
c. all'attuazione di più sistemi colturali combinati, in modo da ottenere un elevato grado di elasticità e flessibilità della produzione.

La regolamentazione delle utilizzazioni nel tempo e nello spazio deve essere organizzata secondo criteri essenzialmente biologici, ecologici, estetici e colturali. Le tagliate devono essere effettuate su piccole superfi-

ci, ponendo un limite di pendenza oltre il quale non è possibile procedere ad alcuna utilizzazione. Inoltre, è bene rilasciare fasce di rispetto nelle aree più critiche e bisognose di protezione, come lungo i corsi d'acqua, gli impluvi, i crinali.

9.2.3.3. Protezione e difesa

L'efficienza del bosco ceduo si conserva e si migliora con interventi di regolamentazione del pascolo, di prevenzione e di difesa nei riguardi del fuoco e di attacchi parassitari. Nell'eseguire i tagli intercalari, può essere utile effettuare la ripulitura di una parte del cespugliame per rallentare la velocità di propagazione del fuoco. Il pascolo ha costituito nel tempo uno dei principali fattori di degradazione del bosco ceduo, generando nei tecnici forestali la convinzione della necessità di contenere o, al limite, escludere tale attività.

Attualmente si tende a riconsiderare il problema. In tal senso sono state intraprese ricerche e sperimentazioni per accertare quali siano le reali condizioni che possano permettere l'esercizio del pascolo, seppure disciplinato e regolamentato. Il pascolo in bosco, inoltre, può esplicare un'azione di prevenzione nei confronti del fuoco e di integrazione dei redditi aziendali (cfr. § 26).

La funzionalità biologica del ceduo, assicurata dall'applicazione di appropriati algoritmi colturali, costituisce un fattore importante di difesa fitosanitaria. È evidente poi che il miglioramento del bosco ceduo e la sua corretta gestione sono direttamente correlati alla presenza di un'adeguata viabilità di servizio e di mezzi meccanici che ne consentano una razionale utilizzazione (CIANCIO *et. al.*, 1983).

RIEPILOGO

La coltivazione del bosco ceduo *prevede la conservazione e il ripristino dell'efficienza del sistema. La condizione imprescindibile perché ciò si concreti è il* miglioramento del bosco ceduo *che riguarda le ceppaie – in ordine alla salvaguardia delle loro capacità intrinseche – e il soprassuolo per quanto attiene al* rinfoltimento per via naturale o artificiale e *alle* cure colturali. *La coltivazione del bosco ceduo comporta inoltre una particolare attenzione alla* matricinatura *e una oculata* gestione, *in relazione soprattutto ai* cicli di utilizzazione*, agli* ordinamenti produttivi *e alla* protezione *e* difesa.

Le cure colturali *indispensabili per mantenere o migliorare l'efficienza del sistema, sono le* ripuliture*, le* potature *alle matricine, gli* sfollamenti *e i* diradamenti*, la* succisione *e la* tramarratura. *Il numero, la distribuzione, le dimensioni e la forma delle matricine devono essere tali da non pregiudicare lo sviluppo del ceduo. Salvo casi particolari, il numero non deve superare le 60-70 per ettaro. Un numero maggiore di matricine provoca l'aduggiamento del ceduo, senza contribuire ad aumentare significativamente la rinnovazione da seme.*

Il ceduo semplice e semplice matricinato da sempre è ordinato secondo schemi estremamente semplificati. In relazione alle reali condizioni del bosco, cioè caso per caso, situazione per situazione, è necessario adottare modalità e tecniche diversificate, in modo da privilegiare i criteri ecologici, biologici e colturali rispetto a quelli finanziari.

La riduzione della frequenza delle ceduazioni consente di aumentare la restituzione di sostanza organica e di migliorare la fertilità del suolo. Le tagliate devono essere effettuate su piccole superfici, ponendo un limite di pendenza oltre il quale non è possibile procedere ad alcuna utilizzazione. È bene rilasciare fasce di rispetto nelle aree più critiche e bisognose di protezione, come lungo i corsi d'acqua, gli impluvi, i crinali. Interventi di regolamentazione del pascolo, di prevenzione e di difesa nei riguardi del fuoco e di attacchi parassitari sono indispensabili per conservare l'efficienza del sistema ceduo.

10. CEDUO «A STERZO»

Il disordine è un ordine non compreso.

HENRY MILLER

Il ceduo «a sterzo» o «della formica» o «a scelta» è caratterizzato dalla presenza di polloni di diversa età su ciascuna ceppaia. I polloni hanno età uguale o multipla del «periodo di curazione», cioè del periodo intercorrente tra due utilizzazioni successive. Il trattamento «a sterzo» in certo qual modo si può comparare al taglio saltuario o «da dirado» delle fustaie e, appunto perciò, il ceduo «a sterzo» è anche definito «ceduo disetaneo».

Il taglio «a sterzo» è un trattamento che normalmente si applica ai boschi cedui la cui specie principale sopporta l'aduggiamento e ha scarsa facoltà pollonifera – in senso relativo s'intende. In Italia è stato applicato in limitate zone principalmente in Toscana, Romagna, Abruzzo, Lombardia, Piemonte, Veneto (zona prealpina) e Friuli. In particolare: nel senese ai cedui di leccio; nel comasco e, soprattutto, nel pistoiese a quelli di faggio.

Il ceduo «a sterzo» in Piemonte è stato abbastanza diffuso fino alla seconda guerra mondiale, ma ora questa forma colturale è applicata solo ad alcuni cedui di faggio dell'Alta Val Curone e della Provincia di Cuneo (IPLA, 1981).

Secondo GIANNINI e PIUSSI (1976) in Toscana «il ceduo da dirado di faggio era diffuso e talvolta lo è tuttora. La densità è intorno a 1300 ceppaie per ettaro e i polloni sono ripartiti in tre gradazioni su ciascuna ceppaia: 1-2 (raramente 3) nel piano dominante con altezza di 9-10 m, altri 4-5 nel piano intermedio di 7 m di altezza e infine 10-15 polloni, praticamente senza rami nel piano inferiore che raggiunge 2.5-3.0 m».

MENICACCI (2002) ha analizzato un ceduo «a sterzo» nell'Appennino pistoiese mettendo in rilievo la necessità di operare con le tecniche tradizionali per riportare la struttura a quella tipica. Conclude affermando che questa forma di trattamento, oltre a un minore impatto paesaggistico, permette di mitigare gli aspetti negativi del taglio raso, quali la brusca esposizione del suolo, la ventosità, la maggiore escursione termica, il dilavamento superficiale, nonché i problemi relativi alla micro e macro fauna.

Foto 4 – Ceppaia di leccio trattata «a sterzo». Montagnola senese. (Foto Magini).

10.1. TRATTAMENTO «A STERZO»

Non dare un assenso incondizionato ad alcuna proposizione, ma solo a quelle, la verità delle quali è così chiara e distinta, che non possono essere messe in dubbio.

RENÉ DESCARTES

Il ceduo «a sterzo» è l'espressione di una selvicoltura intensiva. Non ha avuto ampia diffusione malgrado presenti notevoli vantaggi rispetto al ceduo semplice matricinato. Molto ha certamente influito il pregiudizio sulla scarsa capacità di emissione di polloni di alcune specie.

Questo pregiudizio è diffuso anche tra i tecnici forestali. Spesso si sostiene che nei cedui di faggio per ottenere l'emissione di un numero sufficiente di polloni da gemme proventizie occorre tagliare sopra il colletto, cioè nella zona dove si formano tali gemme.

Il trattamento «a sterzo», invece, si basa su concetti opposti, cioè sul taglio raso terra o «tra due terre» o in certi casi addirittura a cuneo entro la ceppaia. Si favorisce così la rinnovazione per polloni radicali. L'emissione di polloni dalle radici aumenta considerevolmente in seguito a lesioni, incisioni e tagli bassi. I polloni radicali crescono rapidamente e spesso si affrancano dalla ceppaia (MANNOZZI-TORINI, 1949).

Il bosco ceduo trattato con taglio «a sterzo» o «della formica» o «a scelta», come già osservato, è un bosco disetaneo. Su ogni ceppaia vegetano polloni di diversa età e, quindi, di diverso diametro. I cedui così trattati mantengono costantemente la copertura: un vantaggio non trascurabile quando si richiede che svolgano la funzione di conservazione del suolo.

Il trattamento «a sterzo» consiste nell'effettuare, a ogni periodo di curazione (λ), il taglio dei polloni che hanno raggiunto il diametro medio ottimale per fornire un prestabilito assortimento che, nella fattispecie, era il carbone e attualmente è la legna da ardere. Contemporaneamente al taglio di utilizzazione si esegue il diradamento dei polloni di età inferiore ma con diametro superiore a 3 cm al fine di favorire l'accrescimento dei polloni rilasciati (Figura 5).

Con tale operazione si eliminano i polloni contorti, striscianti, e quelli situati al centro della ceppaia. Si rilasciano i polloni vigorosi e con buone caratteristiche di forma, curando che la disposizione sulla ceppaia sia tale da non ostacolare l'accrescimento dei polloni vicini.

Per ottenere l'assortimento in grado di fornire carbone e legna di otti-

Figura 5 – Ceppaia di faggio trattata con taglio della formica (da PICCIOLI, 1923).

ma qualità, il diametro medio dei polloni che cascano al taglio non deve discostarsi molto da 8-10 cm. Queste dimensioni nei cedui di faggio trattati «a sterzo» si raggiungono dopo un minimo di 18 e un massimo di 24 anni.

L'intervallo tra un taglio e l'altro, cioè il periodo di curazione, varia in funzione della fertilità da un minimo di 6 a un massimo di 8 anni; secondo BERNETTI (1995), da un minimo di 9 a un massimo di 12 anni. Di conseguenza, nel primo caso su ogni ceppaia prima del taglio si trovano polloni di 6, 12, 18 anni se il periodo di curazione è di 6 anni, di 8, 16, 24 anni se è di 8 anni; nel secondo caso polloni di 9, 18, 27 anni se il periodo di curazione è di 9 anni, di 12, 24, 36 se è di 12 anni.

Nei cedui di faggio, afferma BAGLIONI (1910), «si usa anche il taglio a sterzo, levando cioè non tutti i getti della ceppaia, ma soltanto quelli più grossi. Questa pratica offre il vantaggio di accorciare il turno del taglio dei boschi, tantochè, mentre tagliando a raso il turno va dai 15 a 25 anni,

a sterzo va dai 6 ai 10 anni. Il prodotto che si ottiene col turno lungo non sta in proporzione con quello ottenuto col turno breve. Nel taglio a sterzo i polloni rimasti proteggono i novelli dai colpi di vento, e, se nel fare il taglio, si ha cura di lasciare intorno alla ceppaia delle ramaglie, s'impedisce al bestiame di avvicinarsi e di danneggiare i giovani polloni. Così si possono utilizzare alcuni anni prima, anche per il pascolo, quei boschi. Quelle ramaglie lasciate intorno alla ceppaia, strisciando lungo il suolo, diminuiscono l'azione abrasiva e dilavante delle acque, alcune poi emettono delle radici divenendo poi vere propaggini che concorrono al rinfittimento del bosco».

GIOFFREDI (1959-60) afferma che nei boschi di faggio trattati «a sterzo» in Val di Limentra orientale l'età media dei polloni che hanno raggiunto il diametro di recidibilità è generalmente di 21 anni, con periodo di curazione di 7 anni. Questi boschi «vengono ceduati generalmente in aprile-maggio ma in questi ultimi anni si sono adottati su vasta scala anche gli estivo-autunnali che si protraggono dal 15 agosto a fine settembre. Questo cambiamento quasi improvviso nella scelta dell'epoca di ceduazione è dovuto soprattutto al fatto che mentre fino ad alcuni anni fa il prodotto legnoso veniva trasformato in carbone (e per una buona carbonizzazione si rendeva necessaria una giusta stagionatura della legna), oggi invece è venduto esclusivamente come legna da ardere che ha, proprio in autunno, una maggiore richiesta. Il mercato della legna da ardere esige diametri più grossi che non quello del carbone cannello».

A ogni taglio si eliminano i polloni di maggiore dimensione, cioè quelli di maggiore età. Il taglio sarà effettuato quanto più possibile raso terra e sempre sotto il colletto facendo attenzione a non danneggiare i polloni più giovani – il cosiddetto «novello».

I cedui di faggio trattati «a sterzo» forniscono incrementi elevati: nel Canton Ticino sono stati riscontrati 8-9 m^3 ha^{-1}, nel comasco 7-7,5 m^3 ha^{-1}, nel pistoiese 9,5-10 m^3 ha^{-1} (MANNOZZI-TORINI, 1949).

Queste produzioni si spiegano con il fatto che i tagli di utilizzazione e di diradamento effettuati a brevi intervalli di tempo stimolano l'accrescimento dei polloni rilasciati e consentono di ottenere produzioni nettamente superiori a quelle dei cedui semplici matricinati.

La buona riuscita del trattamento «a sterzo» – un sistema colturale che non può essere assoggettato a regole rigide – dipende dalla capacità di osservazione, dall'esperienza e dall'abilità dei tagliatori.

Le modalità di ceduazione sono descritte da GIOFFREDI (1959-60): «Osservando questi boschi si vedono le ceppaie fuori terra; ciò è dovuto

Foto 5 – Ceppaia di faggio trattata «a sterzo». (Foto Nocentini).

al fatto che i polloni vengono scalzati col manico della scure e poi recisi generalmente nella zona del colletto e spesso anche al disotto di essa. Ciò favorisce l'emissione di un maggior numero di polloni radicali che non di rado riscoppiano anche a distanza di qualche metro della ceppaia (naturalmente solo nel caso che le radici affiorino alla superficie) con evidente rinfoltimento del bosco. […] Il tagliatore, una volta avvicinatosi alla ceppaia, individua i polloni maturi, i soprannumerari e i deperienti; li isola legando tutti gli altri con le gambe in modo che non impediscano il libero movimento della scure e quindi li recide. Una volta asportati i polloni da eliminare, con il pennato fa un breve lavoro di potatura dei rami più bassi dei polloni restanti, poi districa quelli tagliati, li dirama e li depezza tutti nello stesso luogo, in modo che la ramaglia rimanga ammucchiata ad una certa distanza dalla ceppaia. I proprietari spesso fanno coincidere proprio con l'anno del taglio l'epoca di moltiplicazione agamica della ceppaia per propagginatura».

Il rinfoltimento dei cedui di faggio così trattati è dovuto principalmente alla modalità di ceduazione che favorisce l'emissione di polloni radicali. Da questa descrizione si comprende quanto abili debbano essere i boscaioli per trattare a regola d'arte i cedui di faggio «a sterzo». Basta osservare – annota GIOFFREDI – «le accette dei boscaioli per vedere che non sono quasi mai ben affilate perché, lavorando sempre tra la terra e i sassi che si trovano intorno alle ceppaie, perdono il filo con facilità. Generalmente essi recidono solo parzialmente il pollone ed in seguito, spingendo, fanno in modo che questo si scosci».

GIOFFREDI (1959-60), infine, suggerisce di costruire una fitta rete di mulattiere in modo da caricare la legna da ardere in vicinanza delle ceppaie. Ciò ha molta importanza perché facilita l'esbosco ed evita la formazione delle cosiddette «staliche», cioè di quelle strisce – larghe da 2 a 3 m, che spesso occupano il 20-25% della superficie totale, nelle quali viene praticato il taglio raso – che corrono lungo le linee di massima pendenza e che servono per far rotolare e scivolare la legna verso la mulattiera.

Per integrare la rinnovazione delle ceppaie si può fare affidamento sulla propagginatura naturale e, allorquando necessario, a quella artificiale. Spesso si rilasciano alcune matricine, ma con questo trattamento la matricinatura non è indispensabile perché, da un lato, non comporta vantaggi significativi e, dall'altro, presenta alcuni inconvenienti – concorrenza, aduggiamento… Per questi motivi nei cedui di faggio non si devono rilasciare più di 40-60 matricine per ettaro, cioè il minimo necessario per assicurare la rinnovazione da seme. Secondo DE PHILIPPIS (1954-55),

invece, nei cedui di leccio in Toscana – Montagnola senese – coltivati per ottenere oltre a legno anche ghianda per il pascolo suino, normalmente si usa rilasciare un numero elevato – 150-180 – di matricine.

Il ceduo «a sterzo»

- *Caratteristiche:* presenza su ciascuna ceppaia di polloni di diversa età, uguale o multipla del periodo di curazione
- *Trattamento:* con il taglio di curazione si prelevano i polloni dell'ultima classe di età e si diradano quelli di età inferiore con diametro > 3 cm
- *Produzione:* in passato carbone; oggi legna da ardere
- *Vantaggi:* a differenza del ceduo semplice o semplice matricinato consente una costante copertura del suolo

10.2. Un ceduo «a sterzo» in Piemonte

Camia *et al*. (2002) hanno descritto la storia e le caratteristiche strutturali di un ceduo «a sterzo» situato nella parte terminale dell'anfiteatro che chiude il vallone nel comune di Valmala nella Valle Varaita (Cuneo). Il bosco si trova nei dintorni del Santuario di Valmala, circostanza che attribuisce alla zona particolare valenza culturale e turistica.

Il ceduo è tuttora regolarmente utilizzato. Attraverso una indagine condotta negli archivi del Comune, proprietario del bosco, gli Autori hanno ricostruito la storia delle utilizzazioni passate. A metà del XIX secolo il Comune decise di suddividere il bosco, che ricopre una superficie di circa 180 ettari, in 172 lotti e di affittarli ai residenti. Dietro il pagamento di un modesto canone annuo e il rispetto di un capitolato che stabiliva i criteri di taglio, i residenti potevano utilizzare il bosco per soddisfare le loro necessità di legna da ardere.

Il capitolato stabiliva il numero di matricine da rilasciare e la soglia minima per il taglio dei polloni, parametro che nel corso del tempo è stato spesso oggetto di contenzioso tra la cittadinanza e l'Amministrazione. Per questo motivo la soglia minima di taglio è stata via via modificata fino ad assumere, nell'ultimo capitolato – redatto nel 1987 e valevole fino al 2013 –, il significato di vero e proprio diametro di recidibilità. Questo ultimo capitolato indica i seguenti criteri colturali:

a. un periodo di curazione di 9 anni;

b. un diametro di recidibilità di 12 cm a petto d'uomo;
c. il rilascio di 50 matricine per ettaro;
d. con il taglio dei polloni che hanno raggiunto il diametro di recidibilità può essere effettuato lo sfollamento dei polloni più giovani, rilasciando comunque su ogni ceppaia almeno 2 polloni;
e. dopo il taglio deve essere rilasciata una massa di almeno 200-300 quintali per ettaro in funzione della fertilità.

I rilievi sono stati effettuati in 90 aree di saggio di 200 m^2, individuate secondo un disegno sistematico – una ogni due ettari. È stata costruita una tavola di cubatura locale a una entrata. Su un campione di 171 polloni, opportunamente ripartiti in classi di diametro, è stata stimata l'età e sono stati calcolati gli incrementi di volume con il metodo della differenza di tariffe, utilizzando tale tavola di cubatura. Indagini specifiche poi sono state condotte per caratterizzare aspetti morfometrici e di portamento dei polloni.

La distribuzione dei polloni in classi diametriche di 1 cm è risultata una curva decrescente con un massimo relativo in corrispondenza del diametro di 9 cm che gli Autori ritengono possa corrispondere al picco della curva gaussiana dei polloni di età 2 λ descritta da PATRONE (1944). Le matricine sono state scelte quasi esclusivamente tra i polloni, fatto che spiega la presenza di un certo numero di questi con diametro che supera il diametro di recidibilità.

Il numero di ceppaie per ettaro è di 399, con un numero medio di polloni per ceppaia intorno a 4,9 – la soglia di cavallettamento è stata fissata in 2,5 cm. Il volume per ettaro è risultato mediamente 32 m^3. Questo valore è modesto, ascrivibile secondo PATRONE (1944) a stazioni scadenti. Gli Autori fanno però notare che il rilievo è stato effettuato due anni dopo l'utilizzazione con la quale dal bosco in esame si asporta in media almeno il 40% della massa in piedi. L'incremento corrente è stato stimato in 2,9 $m^3 ha^{-1} anno^{-1}$. Polloni dello stesso diametro hanno età anche molto diverse, con un campo di variazione che supera largamente 3 λ , cioè 27 anni.

Gli Autori osservano che il ceduo di Valmala è caratterizzato da una notevole eterogeneità da imputare essenzialmente alla frammentazione spaziale e temporale degli interventi eseguiti nel tempo da diversi affittuari. Soprattutto i tagli, che fino a epoca recente sono stati eseguiti a intervalli di tempo molto ravvicinati – il capitolato del 1960 consentiva, a esempio, il taglio due o tre volte durante il periodo di curazione stabilito in 9 anni –, hanno provocato un indebolimento generale delle ceppaie e l'impoverimento della stazione. Le prescrizioni di taglio più restrittive applicate dal 1987

non hanno ancora consentito di regolarizzare la struttura, anche a causa del fatto che molti dei polloni di piccole dimensioni hanno età piuttosto avanzate e ritmi di accrescimento assai ridotti.

Sulla base della caratterizzazione delle ceppaie in relazione al numero, dimensioni e portamento dei polloni, CAMIA *et al*. (2002) definiscono le seguenti linee guida per gli interventi futuri, indicando nei diversi casi le alternative tra:

a. conversione a fustaia;
b. attesa del risultato della competizione e dell'ingresso di nuove specie;
c. mantenimento del ceduo «a sterzo» che nella zona dove maggiore è la fruizione turistica risulta di particolare interesse per il suo carattere storico e culturale.

RIEPILOGO

Il ceduo «a sterzo» *o* «della formica» *o* «a scelta» *o* «da dirado» *è un trattamento che prevede la presenza di polloni di diversa età su ciascuna ceppaia. I polloni hanno età uguale o multipla del «periodo di curazione», ovvero agli anni intercorrenti tra due utilizzazioni successive. Nel nostro Paese non ha avuto ampia diffusione malgrado presenti notevoli vantaggi rispetto al ceduo semplice matricinato.*

Il trattamento «a sterzo» consiste nell'effettuare, a ogni periodo di curazione*, il taglio dei polloni che hanno raggiunto il diametro medio ottimale per fornire un prestabilito assortimento che, nella fattispecie, era il carbone e attualmente è la legna da ardere. Contemporaneamente al taglio di utilizzazione si esegue il diradamento dei polloni di età inferiore al fine di favorire l'accrescimento di quelli rilasciati.*

L'intervallo tra un taglio e l'altro, cioè il periodo di curazione*, in genere varia da un minimo di 6 a un massimo di 8 anni.*

La buona riuscita del trattamento «a sterzo» – un sistema colturale che non può essere assoggettato a regole rigide – dipende dalla capacità di osservazione, dall'esperienza e dall'abilità dei tagliatori.

11. CEDUO COMPOSTO

Il progresso della scienza richiede lo sviluppo della comprensione in entrambe le direzioni, verso il basso, ovvero dal tutto alle sue parti, e verso l'alto, ovvero dalle parti al tutto.

FREEMAN DYSON

Nel nostro Paese la coltivazione a ceduo composto non ha trovato larga applicazione. I boschi gestiti con questo sistema colturale sono presenti in alcune realtà socioeconomiche ben circoscritte o laddove c'è una tradizione agro-forestale legata a questa forma di governo. I dati relativi all'estensione dei cedui composti nelle varie Regioni e nelle Province Autonome – ISTAT, 1997 e IFNI, 1985 – sono riportati nella Tabella 15. Si sottolinea però che tali rilevazioni statistiche non forniscono la reale dimensione del fenomeno perché spesso sono classificati come composti molti cedui che presentano un numero elevato di matricine anche se queste non seguono la distribuzione canonica in classi cronologiche.

MERENDI (1957) afferma che nei cedui composti del Chianti «[…] nel più frequente dei casi si tratta di un tipo di bosco ascrivibile, più che alla forma classica con matricine regolarmente distribuite fra le varie classi di età, al ceduo semplice vero e proprio dotato di una matricinatura più o meno abbondante». A distanza di circa mezzo secolo la pratica di rilasciare un numero eccessivo di matricine nei cedui semplici matricinati è sempre più diffusa creando tipologie colturali anomale rispetto al ceduo semplice matricinato e al ceduo composto.

Il ceduo composto è una forma di governo[9] intermedia fra il ceduo e la fustaia. PAVARI (1953) così si esprime: «Tra le suddette forme fondamentali di governo [*fustaia e ceduo* (nota degli A.A.)] ne esiste una intermedia, risultante cioè dall'abbinamento, nello stesso bosco, del ceduo e della fustaia; si ha allora il *ceduo composto*. Con questa forma di governo il soprassuolo risulta costituito da due piani sovrapposti: un piano inferiore rappresentato dal ceduo e un piano superiore rappresentato dalla

[9] In letteratura spesso si indica il ceduo composto come una forma di trattamento (COTTA, 1956). Qui è riportata la definizione di PAVARI, che per averci lavorato lungamente conosceva molto bene i boschi della provincia di Siena che è ricca di cedui composti. Tale definizione è accettata anche da DE PHILIPPIS (1954-1955), BAGNARESI e GIANNINI (1999), DEL FAVERO (2001).

Tabella 15 – Superficie dei cedui composti suddivisa per Regioni e Province Autonome. Fonte: ISTAT, 1997; Inventario Forestale Nazionale, 1985, MAF/ISAFA.

REGIONE	ISTAT (ha)	IFNI (ha)
Abruzzo	46 446	24 300
Basilicata	3 394	5 400
Calabria	31 987	27 000
Campania	8 760	10 800
Emilia-Romagna	16 352	27 900
Friuli-Venezia Giulia	26 626	9 900
Lazio	27 829	36 900
Liguria	41 188	59 400
Lombardia	107 696	94 500
Marche	11 376	900
Molise	25 442	9 000
Piemonte	146 338	72 000
Puglia	2 389	14 400
Sardegna	14 469	28 800
Sicilia	9 297	13 500
Toscana	183 554	229 500
Trentino-Alto Adige	6 979[1]	29 700[2]
Umbria	43 374	198 900
Valle d'Aosta	3 340	–
Veneto	26 850	29 700
ITALIA	783 646	922 500

[1] Interamente nel territorio della P.A. di Bolzano.
[2] Di cui 24 300 ha in Provincia di Trento e 5 400 ha in Provincia di Bolzano.

fustaia; è evidente che la rinnovazione nel ceduo composto viene così ad essere parte sessuale e parte agamica».

Il ceduo composto è una forma di governo molto flessibile poiché le dimensioni della fustaia e del ceduo possono variare caso per caso, situazione per situazione. La componente fustaia può essere strutturata in relazione alle necessità e alle richieste contingenti senza per questo alterare in modo significativo gli equilibri esistenti e la componente ceduo può essere più o meno prevalente sulla fustaia in base agli obiettivi della gestione.

Tuttavia, i cedui composti spesso presentano una struttura selvicolturale non ben definibile a causa di tagli irrazionali protrattisi per lungo tempo. Le matricine quasi sempre hanno ampliato eccessivamente la chioma, aduggiando oltre misura il ceduo che talvolta tende a scomparire a causa dello squilibrio con la fustaia. Il ripristino dell'efficienza del bosco deve prevedere l'eliminazione delle matricine con chioma eccessivamente ampia, le deperienti o danneggiate e interventi colturali sul ceduo.

11.1. Caratteristiche del ceduo composto

Se ci si presenta un'idea, non dobbiamo rifiutarla soltanto perché non è in accordo con le deduzioni logiche di una teoria prevalente.

Claude Bernard

Il ceduo composto è caratterizzato dalla coesistenza sulla stessa superficie di un ceduo e di una fustaia – pura o mista – formata da piante di varie classi di età, dette matricine. Il ceduo composto si avvale della compartecipazione di due forme colturali aventi caratteristiche proprie: un piano inferiore coetaneo uniforme, che copre quasi tutta la superficie, costituito dal ceduo, di età pari o inferiore al turno (t), e uno strato superiore formato da piante, prevalentemente da seme, che dominano il ceduo, distribuite in varie classi cronologiche o diametriche (Ciancio *et al.*, 1995).

La componente cedua può essere disetanea, cioè trattata «a sterzo». In breve, la fustaia è sempre disetanea, il ceduo può essere coetaneo – nella maggior parte dei casi – o disetaneo.

La differenza tra ceduo semplice matricinato e ceduo composto è legata soprattutto al numero di classi cronologiche delle matricine. Nel ceduo semplice matricinato le matricine restano in piedi per un periodo uguale a due turni del ceduo – per esempio, in un ceduo con turno consuetudinario di 20 anni le matricine vengono abbattute al quarantesimo anno e contemporaneamente si rilasciano le nuove matricine.

Nel ceduo composto le piante della fustaia hanno età multipla di quella del ceduo e sono divise in 3, 4, 5 e, talvolta, 6 classi cronologiche; così, a esempio, in un ceduo con turno consuetudinario di 20 anni si possono avere matricine di 20, 40, 60, 80, 100, 120 anni. La consistenza numerica delle matricine è decrescente, cioè, il numero di matricine è maggiore per le classi più giovani e gradatamente minore per quelle più adulte. Il numero di matricine dipende dallo spazio occupato da ciascuna pianta in relazione al suo sviluppo e dal coefficiente di decrescenza o di mortalità (Pavari, 1934; 1953; Patrone, 1940; 1944; Merendi, 1954).

Secondo Pavari (1953) «nel ceduo composto, la fustaia, costituente la matricinatura, è una tipica fustaia a taglio saltuario o da dirado» (Figura 6).

La presenza di matricine di varie dimensioni e, soprattutto, di differente età è quindi il requisito per classificare il soprassuolo come ceduo composto: una vera e propria combinazione di ceduo e fustaia disetanea o di fustaia disetanea e ceduo.

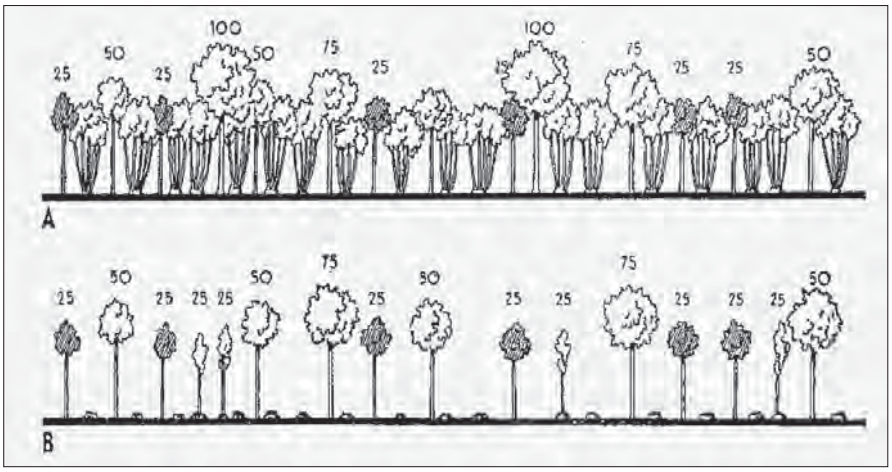


Figura 6 – Profilo schematico di un ceduo composto. Turno del ceduo di anni 25. Età delle classi cronologiche della fustaia: anni 25, 50, 75, 100. A) Prima del taglio del ceduo e lo stesso della fustaia; B) dopo il taglio del ceduo e lo stesso della fustaia (le matricine di 25 anni tratteggiate sono quelle di seme per distinguerle da quelle di pollone, non tratteggiate) (da PAVARI, 1953).

11.2. AREA ECONOMICA DEL CEDUO COMPOSTO

La natura se può, vi rifila un'autentica menzogna.

CHARLES DARWIN

I vantaggi e gli inconvenienti del ceduo composto principalmente sono di ordine ecologico, economico e colturale.

I vantaggi del ceduo composto, rispetto al ceduo semplice o semplice matricinato, riguardano:

1. la copertura del suolo che attenua gli effetti del taglio raso;
2. la produzione diversificata e i prelievi frequenti di materiale da opera anche in boschi di limitata estensione e di varia composizione;
3. gli effetti positivi dal punto di vista estetico, paesaggistico e della biodiversità;
4. la grande flessibilità della gestione che, appunto perciò, si adatta alla proprietà privata.

Tra gli inconvenienti si ricordano:

a. l'esigenza di suoli più profondi e più fertili;
b. le matricine che, a seguito del brusco isolamento, sono soggette ai danni da vento, da gelo e da insolazione;

c. il legname da opera che, rispetto a quello della fustaia classica – coetanea o disetanea –, è di minor pregio per effetto delle crisi periodiche di isolamento delle matricine;
d. la copertura della fustaia che nuoce allo sviluppo del ceduo;
e. la necessità di procedere con la semina o la piantagione qualora la rinnovazione naturale da seme sia insufficiente.

In breve, il ceduo composto rappresenta una ipotesi di gestione alternativa al ceduo semplice matricinato e alla fustaia, perché è in grado di conciliare le esigenze del proprietario – produzione in tempi relativamente brevi di assortimenti legnosi minuti con il ceduo e il prelievo di legname da opera con la fustaia – e quelle della collettività qualora non si voglia realizzare immediatamente, per motivi finanziari, la conversione a fustaia, né si possa continuare, per esigenze estetiche e ambientali, a mantenere il governo a ceduo (CIANCIO *et al.*, 1995).

Il ceduo composto rientra nell'area di convenienza economica allorquando la stazione e il soprassuolo consentono di ottenere prodotti diversificati e di qualità. Le specie eliofile a legno pregiato sono allevate a fustaia per ottenere assortimenti di buon valore tecnologico, senza per questo rinunciare – se non in piccola parte – alla produzione del ceduo.

Questa ipotesi di gestione trova condizioni propizie in presenza di aziende agrarie, con un forte interesse a conservare il legame con la selvicoltura, nelle quali esistono le strutture e le condizioni socioeconomiche idonee a ottimizzare e quindi rendere economica in termini finanziari l'attività forestale e quelle a essa connesse, in particolare il pascolo e le attività faunistico-venatorie.

Una forma particolare di ceduo composto è quella in cui al ceduo, che fornisce legna da ardere, si associa la fustaia a prevalente produzione di ghianda per l'esercizio del pascolo, come talvolta avviene in alcune aree della Toscana e della Calabria.

11.3. COLTIVAZIONE DEL CEDUO COMPOSTO

Il sapiente non spinge la precisione oltre i limiti corrispondenti alla natura delle cose.

ARISTOTELE

La coltivazione del ceduo composto comporta, oltre alle normali cure colturali al ceduo, il reclutamento delle piante che devono costituire

la fustaia. Si tratta di una operazione difficoltosa perché riguarda la specie legnosa, l'origine e il numero delle matricine e la loro ripartizione in classi cronologiche e diametriche.

11.3.1. Specie legnose e origine delle matricine

Per la matricinatura le specie da preferire sono quelle eliofile che presentano chioma leggera – in modo da non aduggiare oltre misura il ceduo – e che hanno la capacità di resistere senza particolari inconvenienti allo *stress* da isolamento. Le piante destinate a essere reclutate come matricine devono avere origine gamica e appartenere a specie in grado di fornire assortimenti di pregio. Sono da preferire, nell'ordine, le querce – la farnia, la rovere, il farnetto, la roverella, il cerro, il leccio…–, il frassino maggiore, l'acero di monte, il faggio, il tiglio, il carpino bianco, i fruttiferi…. Questo ordine è indicativo e non generalizzabile.

Le matricine di faggio, per la tendenza di questa specie ad ampliare la chioma, si rilasciano solo quando si tratta di soggetti di bella forma oppure quando mancano piante di altre specie. Sulla scelta della o delle specie molto influiscono le condizioni stazionali e, in particolare, la profondità e la fertilità del suolo.

La scelta degli allievi[10] cade sui soggetti con buone caratteristiche fenotipiche, originati da seme e distribuiti uniformemente sulla superficie. Solo quando questi sono in numero insufficiente si ricorre ai polloni da ceppaia e a quelli radicali. In ogni caso si escludono i soggetti di non buona forma, malati o danneggiati da attacchi parassitari o da eventi atmosferici. Si preferiscono le piante slanciate con chioma raccolta in alto perché opprimono poco il ceduo. Non si devono rilasciare piante troppo esili che a seguito dell'improvviso isolamento possono incurvarsi o addirittura stroncarsi. Una regola selvicolturale che non si dovrebbe dimenticare mai vuole che si rilascino le piante «migliori» e si eliminino quelle che non presentano caratteristiche idonee a costituire la fustaia.

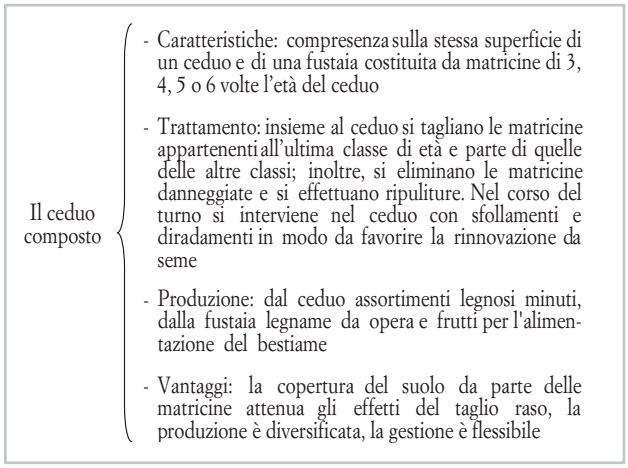
Un caso non raro è la presenza di cedui composti con matricinatura costituita da conifere. Questa tipologia di ceduo composto si adatta alle

---

[10] Cotta (1956) definisce le matricine della prima classe cronologica *porrine* – un termine ormai in disuso – se si tratta di piante venute da seme e *allievi* se di origine agamica. Questa distinzione crea confusione perché per definizione le matricine devono essere scelte tra le piante da seme. Pertanto, qui si adotta il termine *allievi* precisando che nella fattispecie si fa riferimento alle piante di origine gamica. La scelta di matricine di origine agamica – nel caso del ceduo composto – deve rappresentare l'eccezione e non la regola.

stazioni con terreni superficiali e sterili oppure quando le matricine delle specie che costituiscono il ceduo non sono in grado di fornire una produzione di legno di buona qualità.

La diffusione delle conifere può avvenire per via naturale o per via artificiale. Nel primo caso, le conifere normalmente si diffondono nel ceduo da popolamenti limitrofi per disseminazione anemocora o zoocora e, se rispettate nel corso delle ceduazioni, si forma un ceduo sotto fustaia rada di conifere o una fustaia, relativamente densa di conifere, sopra ceduo.



La diffusione delle conifere per via artificiale avviene per semina o per piantagione nei vuoti e nelle radure del ceduo, come spesso è avvenuto in passato con l'obiettivo di rinfoltire i cedui degradati o di innescare il processo di conversione a fustaia mista di conifere e latifoglie. Le specie più impiegate sono i pini mediterranei e il cipresso nei cedui misti e in quelli di querce sempreverdi e mesotermofile, la douglasia nei cedui di castagno colpiti da gravi fitopatie e l'abete nei cedui di faggio. Con questo sistema colturale è possibile conseguire in un tempo relativamente breve fustaie sopra ceduo oppure, a lungo andare, fustaie miste di conifere e latifoglie.

11.3.2. Distribuzione delle matricine

Le matricine devono essere distribuite nello spazio il più uniformemente possibile. Ciò è realizzabile solo nel caso sia presente un numero ele-

vato di soggetti da seme diffusi in modo omogeneo. Allorché le condizioni stazionali non sono ottimali, oppure se la rinnovazione da seme non soffre in modo eccessivo l'aduggiamento, o quando vi siano ragioni di ordine estetico e paesaggistico, le matricine si possono lasciare a gruppi o a fasce.

La scelta delle matricine è delicata, perché come afferma DE PHILIPPIS (1955) «La matricinatura è, in concreto, la chiave del meccanismo colturale del ceduo composto; agire su di essa significa influire direttamente sull'efficienza del meccanismo».

Per la riuscita dell'operazione colturale è sufficiente ricordare e adottare alcuni accorgimenti:

1. eliminare i soggetti che aduggiano le piante originate da seme;
2. rilasciare all'interno di una classe cronologica le piante di maggiore dimensione;
3. scegliere le specie a legname pregiato e, tra queste, quelle adattate alla stazione, in grado di fruttificare in abbondanza, disseminare e rinnovarsi diffusamente;
4. rilasciare gli allievi che vegetano in prossimità delle matricine in modo da stimolare l'accrescimento in altezza di queste onde evitare che emettano rami epicormici;
5. controllare che gli allievi e le matricine non siano tarati e che non presentino danni di origine biotica e abiotica;
6. aumentare il numero di matricine al margine del bosco e lungo le piste forestali.

Queste indicazioni, ovviamente, non costituiscono regole da seguire pedissequamente. Devono essere adattate in relazione alle condizioni stazionali e vegetazionali e possono variare caso per caso, situazione per situazione.

11.3.3. RIPARTIZIONE DELLE MATRICINE IN CLASSI CRONOLOGICHE

L'errore si trova intorno a noi da ogni parte e si insinua appena gli è possibile. Ogni metodo è imperfetto.

CHARLES NICOLLE

Le matricine di un ceduo composto non devono superare in numero una certa soglia oltre la quale aduggiano il ceduo; ma nemmeno devono essere troppo al disotto perché in tal caso forniscono pochi prodotti di

pregio e diviene difficile reclutare allievi in grado di sostituire quelle che vengono utilizzate alla scadenza del turno del ceduo. Se il numero delle matricine è eccessivo la produzione del ceduo diminuisce e, soprattutto, le piante da seme soffrono e stentano ad affermarsi e a svilupparsi.

Il numero minimo di matricine dipende dalla specie, dalla loro distribuzione sul terreno, dal loro vigore, dal turno e dagli obiettivi del proprietario. La fustaia sarà più densa nelle esposizioni calde e sui suoli fertili. Nello stabilire il numero minimo di matricine occorre tener conto anche della mortalità fisiologica e, soprattutto, di quella causata da danni biotici e abiotici che può raggiungere anche il 15% e, talvolta, più.

Sotto il *profilo cronologico*, la classificazione delle matricine si basa sul numero di turni (t) del ceduo (CIANCIO *et al*., 1995):

1. le matricine di prima classe – *allievi* – hanno età da (t) a 2(t) anni;
2. le matricine di seconda classe hanno età da 2(t) a 3(t) anni;
3. le matricine di terza classe hanno età da 3(t) a 4(t) anni;
4. le matricine di quarta classe hanno età da 4(t) a 5(t) anni;
5. le matricine di quinta classe hanno età da 5(t) a 6(t) anni.

Sotto il *profilo dimensionale*, la classificazione delle matricine è indipendente dal turno (t) del ceduo, e quindi dall'età. Si distinguono:

1. *matricine piccole*: sono le matricine giovani, esili – al di sotto della classe diametrica 20 – rilasciate nel corso dell'ultimo taglio; in genere questa classe coincide con l'analoga della classificazione cronologica;
2. *matricine medie*: dalla classe diametrica 20 alla classe 35;
3. *matricine grosse*: dalla classe diametrica 40 alla classe 55;
4. *matricine molto grosse*: della classe diametrica 60 e oltre.

Il numero ottimale delle matricine non può essere definito in modo preciso poiché esso dipende da un complesso di fattori: specie, suolo, clima… La letteratura tecnica indica un numero di matricine da seme di 110-130, in taluni casi 150 (HUFFEL, 1926; PATRONE, 1940; 1944; BERNETTI, 1989; CAPPELLI, 1991).

Su questo argomento, però, non c'è chiarezza: non sempre emerge che al numero di matricine con diametro maggiore di 17,5 cm si deve aggiungere un numero consistente – talvolta anche 200 – di allievi. Questo dato, che pure è determinante per la continuità della coltura a ceduo composto, non sempre è stato tenuto nella dovuta considerazione.

Il rapporto tra il numero di matricine presenti in una classe cronologica e quello della classe successiva decresce con il crescere dell'età. La distribu-

zione delle matricine in funzione dell'età si dispone secondo una curva di tipo iperbolico che, secondo PATRONE (1944), decresce con un ritmo di selezione, variabile da 1,3 a 1,7 e, più frequentemente, da 1,5 a 1,6 (cfr. § 17.3).

PAVARI (1934) in un ceduo composto del Chianti a prevalente produzione di ghianda ha riscontrato 70-75 matricine aventi diametro a petto d'uomo di 15 cm e oltre[11]. La ripartizione in classi diametriche in questo particolare caso si avvicina a quella di una fustaia coetanea con asimmetria destra o positiva. Una tale rappresentazione può apparire non congruente con quanto riportato in letteratura in merito alla fustaia del ceduo composto. I motivi risiedono nel fatto che per aumentare la produzione di ghianda si lasciano invecchiare le matricine invece di abbatterle secondo i canoni della forma colturale.

Secondo ANTONIOTTI (1950) nei cedui composti di cerro del Molise il numero di matricine varia tra 60 e 100 per ettaro. Il diametro medio delle matricine a 60 anni è pari a 35 cm, l'altezza media di 15-16 m, il volume intorno a 1 m^3. L'area di insidenza di queste matricine è minore rispetto a quella indicata per altri cedui composti, pertanto – egli afferma – nei cedui composti di cerro è possibile aumentare la matricinatura.

PARENTE (1951) afferma che il numero complessivo di matricine varia con la specie legnosa ed è compreso tra 250 e 450 per ettaro, compresi gli allievi.

BENASSI (in DE PHILIPPIS, 1955) in un ceduo composto di querce presso Poggibonsi in Toscana, oltre al numero di allievi pari a 160, ha riscontrato 70 matricine di 15 cm e oltre di diametro e 10-12 matricine di grandi dimensioni già tagliate. La ripartizione del numero di matricine in funzione del diametro si avvicina a quella iperbolica dello stato normale del ceduo composto.

PAIERO (1965) in una indagine sui cedui composti della bassa pianura friulana ha rilevato un numero medio di matricine pari a 68, così distribuite: 30 della 1ª classe, 22 della 2ª e 16 della 3ª. Egli ritiene che il numero di matricine di 1ª e di 2ª classe sia insufficiente e propone di portare il numero complessivo di matricine a 110-130.

BERNETTI (1989) per i cedui composti di querce caducifoglie a turno di 20-25 anni afferma che «è sufficiente un contingente di 150 matricine (80; 40; 30 in età crescente)». Egli, inoltre, fa rilevare che la rinnovazione da ghianda è

---

[11] In PAVARI (1934), PATRONE (1944) e DE PHILIPPIS (1955). In effetti, trattandosi di fustaia disetanea la distribuzione del numero di piante in classi di diametro di 5 cm dovrebbe partire dalla classe 20, cioè si dovrebbero prendere in considerazione le piante con diametro di 17,5 cm e oltre, come peraltro riportato da HUFFEL (1926).

variabile, spesso modesta; nasce nei primi anni dopo il taglio, poi sparisce per aduggiamento. Sono possibili invasioni di carpino bianco o nero.

CIANCIO *et al*. (1995) in un ceduo composto in Calabria hanno riscontrato 333 matricine. Di queste, 184 erano allievi che non raggiungevano la soglia di 17,5 cm di diametro a petto d'uomo, 88 erano matricine di 2ª classe, 42 di 3ª e 19 di 4ª.

11.3.4. TRATTAMENTO

Il ceduo composto è soggetto a un taglio periodico che sulla superficie della particella realizza contemporaneamente le seguenti operazioni:

a. il taglio delle piante dell'ultima classe di età e di parte di quelle delle altre classi, e la «rinnovazione» della fustaia che avviene con il rilascio delle piante di origine gamica – e, se non sufficienti, anche di polloni –, aventi presso a poco la stessa età del ceduo; le une e gli altri formano il complesso delle matricine;
b. l'eliminazione delle matricine danneggiate e l'esecuzione di ripuliture, sfollamenti e diradamenti in tutte le classi cronologiche della fustaia;
c. il taglio del ceduo.

Nelle stazioni ottimali le matricine vengono utilizzate solo quando hanno raggiunto dimensioni tali da ottenere legname da opera di buona qualità. Il taglio può avvenire anche prima qualora esse presentino difetti evidenti o siano in soprannumero rispetto al piano della matricinatura. Le matricine di faggio, quando crescono isolate, ampliano notevolmente la chioma e aduggiano il ceduo. Per evitare questo fenomeno è opportuno eliminarle non appena hanno raggiunto le dimensioni per ottenere assortimenti richiesti dal mercato.

Secondo DE PHILIPPIS (1955) «La presenza di matricine in numero eccessivo, mal distribuite, spesso invecchiate, soprattutto se aggravata da abuso di pascolo, può compromettere l'esistenza stessa del bosco, come si è visto a proposito dei querceti del Chianti, e come avviene in molti altri boschi, specie se a prevalenza di roverella». E ancora si […]«deve cercare di *elevare la produzione della fustaia senza annullare quella del ceduo sottostante, senza alterare la mescolanza delle specie e senza scoprire il terreno*».

L'intensità del taglio nella fustaia è diversa in relazione al turno e alla fertilità. Per turni del ceduo di 15, 20, 25 e 30 anni la ripresa è «colturale» e varia dal 40 al 60%, in media intorno al 50% della provvigione esistente al momento del taglio (cfr. § 17.3). La massa della fustaia «normale» si accre-

sce con un saggio medio – medio per tutto il turno del ceduo – che oscilla intorno al 4, al 3,5, al 3 e al 2,5% rispettivamente per turni, appunto, di 15, 20, 25 e 30 anni (PATRONE, 1940; 1944).

Il reclutamento delle matricine presuppone l'esecuzione di ripuliture, sfollamenti e diradamenti in modo da facilitare l'affermazione delle piante da seme. La rinnovazione gamica avviene nel primo anno o in quelli appena successivi al taglio del ceduo. Tali cure colturali hanno importanza decisiva per l'affermazione della rinnovazione da seme che altrimenti trova un ostacolo a volte insuperabile nella presenza di arbusti e nella velocità di accrescimento dei rigetti del ceduo.

Le cure colturali si effettuano contemporaneamente alla ceduazione e, se possibile, una seconda volta a metà circa del ciclo colturale, eliminando i polloni e gli eventuali arbusti invadenti circostanti le piantine da seme più promettenti. In caso di difficoltà nel reclutamento di piante da seme si provvederà con semine e piantagioni.

Gli accorgimenti prima riportati non sono generalizzabili, l'osservazione dell'andamento della rinnovazione fornirà indicazioni precise caso per caso.

11.3.5. BREVI CONSIDERAZIONI

L'esame dei dati in letteratura conferma quanto prima osservato sulla scarsa chiarezza in merito alla matricinatura del ceduo composto. Sono stati seguiti criteri diversi per la contabilizzazione delle matricine e per la distribuzione in classi di età e di diametro. In particolare, non sempre è possibile rilevare se il numero di matricine considerato ottimale comprenda o meno gli allievi. A questo proposito si precisa che:

1. il *numero complessivo* delle matricine dovrebbe essere compreso tra 250 e 350 (PARENTE, 1951; BENASSI, in DE PHILIPPIS, 1955; CIANCIO *et al.*, 1995);
2. la distribuzione delle matricine in *classi di età* fa riferimento al numero complessivo – allievi e matricine di 2ª, 3ª... classe;
3. la distribuzione delle matricine in *classi diametriche* di 5 cm parte dalla classe 20 e non include le matricine di diametro inferiore a 17,5 cm; nei cedui composti del nostro Paese gestiti con turni del ceduo di 15-20-25 anni, solo raramente a tale età le piante nate da seme raggiungono questa soglia diametrica.

Alla luce di quanto sopra si ritiene che nei regolamenti sull'uso del ceduo composto sia utile e opportuno indicare il numero complessivo di soggetti – allievi e matricine – da rilasciare all'atto della ceduazione, specificando anche la quota di matricine aventi 17,5 cm di diametro e oltre.

11.4. Indagini sul ceduo composto in Italia

Noi vediamo soltanto ciò che conosciamo.

GOETHE

Il ceduo composto, come già osservato, non ha trovato larga applicazione in Italia. Tuttavia, questa forma di governo è presente in alcune realtà ambientali e socioeconomiche dove assume particolare rilevanza perché rappresenta il portato delle tradizioni locali che hanno saputo integrare gli aspetti produttivi con la perpetuità del bosco.

11.4.1. Un ceduo composto dell'alta pianura vercellese

La storia, le caratteristiche e la gestione attuale del Bosco delle Sorti della Partecipanza, un complesso boscato di circa 560 ettari che si trova sui terrazzi fluvioglaciali dell'alta pianura vercellese, sono state descritte da TERZUOLO (1998). Secondo l'Autore «si tratta di uno dei più vasti boschi dell'intera Pianura Padana, al di fuori delle formazioni golenali della rete fluviale principale su alluvioni recenti e dei boschi del Parco regionale La Mandria (TO)»; visto dall'alto il Bosco delle Sorti «appare come un'isola galleggiante tra le risaie».

Il principale motivo della permanenza di un bosco così vasto in una area agricola ad alto reddito, secondo TERZUOLO, va ricercato nella natura della proprietà, denominata «Partecipanza» dei boschi. Questa forma di proprietà ha origini molto antiche: si tratta di «un patrimonio collettivo indiviso di una parte degli abitanti del Comune di Trino, circa 1600 soci discendenti delle famiglie che lo ottennero come privilegio feudale, aspetto documentato fin dal XIII secolo, forse quale riconoscimento per coloro che avevano contribuito alla costruzione delle mura cittadine».

Il sodalizio è retto da propri Statuti che fissano, tra l'altro, dettagliate regole per il governo dei boschi, per il diritto alla successione al titolo di Partecipante e per l'elezione degli Amministratori. La «Partecipanza» è riuscita a mantenere la gestione unitaria del bosco fino a oggi e nei suoi archivi sono state registrate attentamente tutte le utilizzazioni effettuate negli ultimi 200 anni.

L'organizzazione della gestione del Bosco delle Sorti è incentrata sull'assegnazione di lotti ai Partecipanti per estrazione a sorte – da qui il

nome del Bosco –, secondo un rituale ancora oggi seguito e descritto da TERZUOLO (1998), a cui si rimanda per maggiori dettagli. Qui si riportano gli aspetti relativi alla struttura e alla composizione del bosco e alle problematiche attuali di gestione.

Il bosco da secoli è stato governato a *fustaia sopra ceduo*, con strato dominante a prevalenza di farnia con ciliegio nelle zone più elevate e con qualche frassino maggiore, tiglio cordato, cerro e, raro, ciavardello. Nelle zone più asciutte è presente la rovere, mentre nelle zone a falda affiorante vegetano anche ontano nero e salice bianco. Il ceduo era originariamente di carpino bianco con acero campestre, tiglio, cerro – spesso a capitozza –, nocciolo e altri arbusti. Oggi è frequente la robinia sia nella fustaia, sia nel ceduo.

Al ceduo è stato applicato un turno di 10 anni. Un tempo, fra una ceduazione e l'altra si prelevavano fascine, legna secca e si sfalciava erba per il foraggio. Contemporaneamente al taglio del ceduo si utilizzavano le «riserve mature della fustaia» di età corrispondente a 5-7 volte il turno del ceduo. La legna prodotta dal ceduo spettava al «Partecipante», mentre il ricavato del legname prodotto dalla fustaia era venduto per finanziare le spese comuni di manutenzione e gestione della Partecipanza.

Nel secondo dopoguerra questo sistema di gestione è andato in crisi e risalgono a quel periodo utilizzazioni straordinarie nella fustaia per far fronte alle crescenti spese gestionali. Questi interventi hanno favorito la diffusione della robinia nello strato della fustaia, con la conseguente regressione del querceto.

Nel 1990, in seguito a una consultazione referendaria fra i Partecipanti, il Bosco della Partecipanza è stato classificato Parco Naturale dalla Regione Piemonte che contestualmente affidò l'elaborazione di un Piano di gestione all'Istituto per le Piante e l'Ambiente (TERZUOLO, 1998).

I rilievi effettuati in occasione della redazione di questo piano hanno evidenziato che:

1. la provvigione media, a partire da una soglia di cavallettamento di 7,5 cm, è di 100 m^3 ha^{-1}; questa massa è rappresentata quasi esclusivamente dalla fustaia e dai giovani allievi: i polloni del ceduo, infatti, non raggiungono quasi mai 7,5 cm di diametro;
2. la distribuzione delle matricine, a partire dalla classe diametrica 20 cm, segue un andamento decrescente al crescere del diametro; il diametro massimo raggiunto è di 60 cm; l'altezza dominante è di 18-20 m;
3. la fustaia risulta composta per il 44% del totale da querce, per il 29% da robinia, per il 14% da carpino bianco e per il 13% da altre latifoglie;

4. nelle classi diametriche inferiori – 10 e 15 cm – tra le piante nate da seme la specie più rappresentata è la robinia;
5. la provvigione della fustaia è formata per il 70% da querce, per il 12% da robinia, per il 10% da altre latifoglie e per l'8% dal carpino bianco;
6. il ceduo è costituito dal 58% di robinia, dal 22% di carpino, dal 14% di altre latifoglie e solo dal 6% di querce; in termini di provvigione la robinia rappresenta il 54%, il carpino bianco il 23%, le altre latifoglie il 16% e le querce il 7%.

Questi dati hanno messo in luce le attuali problematiche gestionali del Bosco delle Sorti che possono essere sintetizzate nella necessità di:

1. arrestare la tendenza espansiva della robinia;
2. ripristinare condizioni idonee per la rinnovazione della farnia;
3. ricostituire porzioni di querco-carpineto a fustaia, anche con finalità produttive;
4. conservare biotopi di rilevante interesse naturalistico;
5. recuperare a bosco aree più o meno anticamente adibite a pioppeto o a risaia;
6. mantenere il diritto di utilizzo del ceduo da parte dei soci nelle quantità richieste.

TERZUOLO (1998), sulla base di queste considerazioni, nel Piano di gestione ha previsto di:

1. suddividere il bosco in 20 particelle, ciascuna di circa 28 ettari di superficie;
2. destinare 15 particelle al mantenimento del governo a «fustaia sopra ceduo», con turno del ceduo di 15 anni;
3. sospendere per il primo quindicennio in queste 15 particelle le utilizzazioni nella fustaia per ripristinare livelli provvigionali più elevati;
4. rilasciare almeno 150 allievi a ettaro, scelti anche a gruppi;
5. sulle restanti 5 particelle avviare la conversione a fustaia;
6. preservare tutte le aree umide e quelle presso i fontanili, gli arbusteti e i lembi di brughiera.

In particolare, il rilascio di un numero elevato di allievi secondo TERZUOLO dovrebbe creare condizioni favorevoli all'avviamento a fustaia con il metodo della matricinatura progressiva (cfr. § 13.4.2).

Il caso di questo bosco è tipico della storia e della situazione attuale del governo a ceduo composto nei boschi planiziari della Pianura Padana. Scrive a tal proposito MASON (2001): «Attualmente, tutti i boschi planiziari della Pianura Padana, dal Piemonte alla Lombardia, al Veneto

e al Friuli mostrano una struttura 'addomesticata', prodotta con tutta evidenza dal loro plurisecolare sfruttamento. Pressoché tutti questi boschi sono stati o sono ancora oggi coltivati, ovvero 'governati' a ceduo composto [...] Quest'ultima forma di governo è anche la più connaturata al temperamento delle due principali specie in gioco nei boschi planiziari: il carpino bianco che tollera per lungo tempo l'ombra e sta nel piano dominato, e la farnia che esige luce in ogni fase di sviluppo e che si trova perciò nel piano più alto. [...] In realtà in passato la rinnovazione della farnia era probabilmente agevolata dal rilascio di poche 'matricine' (50-60 per ettaro), dal prelievo della 'fascina' (legna di piccole dimensioni) e del fogliame usato come strame, con il risultato di ottenere un sottobosco 'pulito', bene illuminato e quindi recettivo per la germinazione e le prime fasi di vita dei semenzali. Se oggi si intendesse ritornare al ceduo composto, il bosco andrebbe probabilmente trattato con questi tradizionali accorgimenti, con tagli decisi e ripuliture frequenti».

In merito al futuro di questi boschi e in particolare in relazione al problema della rinnovazione naturale della farnia, MASON (2001) sostiene che questa specie «si è sempre rinnovata benissimo nei cedui composti con molta luce al suolo, subito dopo il taglio del ceduo e delle farnie mature della soprastante fustaia; nei cedui composti invecchiati, invece, il bosco è costantemente chiuso, condizione che porta i semenzali a precoce scomparsa. Evidentemente i boschi con strutture di transizione, come i cedui composti invecchiati, non hanno ancora maturato una loro identità: non sono aperti con sufficiente regolarità alla luce, come avviene con la ceduazione, ma nemmeno si sono ristabiliti i cicli dinamici naturali della foresta che hanno insita l'apertura naturale di aree di dimensioni ottimali per la rinnovazione della farnia. È una situazione di transizione che andrebbe pertanto seguita ed assistita con interventi artificiali di apertura opportunamente dimensionati. Si può senz'altro ritenere che, in questi casi, il principale nemico della rinnovazione della farnia sia rappresentato dall'indecisione operativa e dalla eccessiva prudenza: è necessario al contrario adottare tempestivamente un'evoluzione assistita verso la fustaia, oppure, se localmente esistono ancora le premesse socio-economiche per il mantenimento del ceduo composto, praticare tagli estremamente decisi». Nel caso di molti boschi piemontesi, dove l'interruzione della copertura arborea favorirebbe ulteriormente la diffusione della robinia, MASON (2001) suggerisce di mantenere in piedi tutte le farnie «portaseme» disponibili affinché il bosco rimanga chiuso e la robinia regredisca da sola per mancanza di luce.

11.4.2. Un ceduo composto della pianura friulana

La bassa pianura friulana compresa tra l'Isonzo e il Tagliamento un tempo era coperta da boschi che oggi sono ridotti a pochi nuclei sparsi. Paiero (1965) ha descritto questi relitti che stima in circa 700-750 ha. Sono querceti misti dove alla farnia si associano carpino bianco, frassino maggiore, acero campestre, olmo campestre, corniolo e nocciolo.

La struttura e la composizione di questi boschi è la risultante dell'attività antropica che ha portato sia alla riduzione della presenza della farnia a vantaggio delle altre specie, sia alla conversione delle antiche fustaie miste di querce in cedui composti. Il bosco planiziario, fortemente modificato, occupa le ultime zone non ancora adibite a colture agrarie, su terreni argillosi a crosta superficiale decalcificata.

Paiero (1965), analizza i motivi che hanno portato a questa situazione e rileva che i pochi appezzamenti ancora esistenti sembrano destinati a scomparire presto o tardi, sostituiti da pioppeti o da colture agrarie. L'unica possibilità di conservazione sembra legata al loro utilizzo come riserva di caccia.

Per caratterizzare questi boschi Paiero (1965) ha esaminato il ceduo composto del *Bosco Bando*, un complesso di 150 ha di proprietà privata, situato in località S. Gervasio – Mezzana del Turgnano – in Provincia di Udine. L'intera compresa era assestata con metodo planimetrico, suddivisa in 15 particelle di circa 10 ha ciascuna – la superficie delle particelle è stata attribuita tenendo conto della fertilità –, con un turno di 15 anni. Il trattamento applicato era il taglio raso per il ceduo mentre il taglio delle matricine seguiva un «criterio colturale». Nella stessa particella fra una utilizzazione e la successiva non erano previsti interventi colturali.

Il numero di ceppaie per ettaro era in media 2000-2500, con un numero medio di polloni per ceppaia di circa 3 (Tabella 16).

A ogni taglio del ceduo venivano rilasciate sul terreno circa 30 matricine della prima classe mentre veniva ridotto il numero delle matricine appartenenti alle altre classi secondo lo schema riportato nella Tabella 17. Nella fustaia la farnia era la specie più diffusa anche se vi era una certa partecipazione di carpino bianco e olmo campestre – complessivamente fra l'uno e il due percento. Il piano di matricinatura veniva regolato con criteri selettivi colturali, cercando di rilasciare le migliori piante provenienti da seme o, in loro mancanza, i polloni più promettenti[12].

---

[12] Si fa notare che il diametro medio dei polloni di farnia allo scadere del turno – 15 anni – è di circa 8 cm. Pertanto, le matricine della prima classe sono ampiamente al di sotto della classe diametrica di 20 cm.

Tabella 16 – Ceduo composto del Bosco Bando (Udine). Caratteristiche del soprassuolo ceduo (dati da PAIERO, 1965).

Specie presenti	N di ceppaie per specie % sul totale	Dm polloni a 15 anni cm
Carpino	61,4	3,6
Olmo	5,3	7,5
Farnia	5,2	8,5
Frassino	15,8	10,0
Acero	12,3	10,4
Tutte le specie	100,0	5,3

Tabella 17 – Schema di matricinatura del ceduo composto del Bosco Bando (Udine) (da PAIERO, 1965, modificato).

Matricine	Età	Subito dopo il taglio del ceduo e della fustaia anno 0	Subito dopo il taglio del ceduo e prima del taglio della fustaia anno 15°	Matricine utilizzate	Subito dopo il taglio del ceduo e della fustaia anno 15°
Prima classe*	15	30	30	–	30
Seconda classe	30	22	30	8	22
Terza classe	45	16	22	6	16
Matricine mature	60	–	16	16	–
Totale		68	98	30	68

* Le matricine della prima classe sono quelle che vengono reclutate al taglio del ceduo.

PAIERO (1965) osserva che nel complesso le condizioni economiche, di conduzione e di mercato locale si presentavano favorevoli a questa forma di governo. Rilevava però che l'azione antropica aveva facilitato il sopravvento del carpino, del frassino, dell'olmo e dell'acero sulle specie più pregiate, in particolare la farnia, e attribuiva la regressione di questa specie principalmente a due fattori:

1. l'assenza di cure colturali al soprassuolo ceduo per favorire lo sviluppo dei polloni di farnia e per liberare progressivamente i giovani semenzali di questa specie;
2. l'eccessiva densità del soprassuolo ceduo dovuta al numero relativamente ridotto di matricine della prima e della seconda classe che con la loro chioma, meno fitta di quella del ceduo, permettono una maggiore illuminazione dello strato inferiore del sottobosco, creando condizioni favorevoli all'insediamento e allo sviluppo dei semenzali di farnia.

Per individuare la distribuzione ottimale di matricine in classi di età PAIERO ha costruito la curva teorica. La formula utilizzata è quella proposta da PATRONE (1944), con un ritmo di selezione pari a 1,3 (cfr. § 17.3).

Così operando egli ha ottenuto le seguenti graduazioni:

1. per un totale di 130 matricine a ettaro[13]

M (matricine mature)	= 12
y_2 (matricine della terza classe, di 3 turni)	= 18
y_1 (matricine della seconda classe, di 2 turni)	= 30
y_0 (matricine della prima classe, di 1 turno)	= 70

2. per un totale di 110 matricine a ettaro

M (matricine mature)	= 10
y_2 (matricine della terza classe, di 3 turni)	= 15
y_1 (matricine della seconda classe, di 2 turni)	= 25
y_0 (matricine della prima classe, di 1 turno)	= 60

Dal confronto tra la distribuzione delle matricine in classi di età rilevata nel Bosco Bando e la distribuzione teorica, PAIERO ipotizza che, rilasciando un maggior numero di matricine della prima classe, in due turni del ceduo si concreta la normalizzazione della fustaia.

11.4.3. UN CEDUO COMPOSTO IN CALABRIA

In Calabria il ceduo composto rappresenta una forma di governo non molto diffusa, nonostante le statistiche forestali – ISTAT, 1997 – attribuiscano a questa forma di governo una superficie di 31 987 ettari, pari a circa il 7% di quella forestale regionale (CIANCIO *et al.*, 1995).

11.4.3.1. Area di studio

L'indagine si è svolta in un bosco della media valle del Crati (Calabria), a nord di Cosenza, che occupa una stazione posta tra 200 e 350 m di quota. Ha una superficie di poco superiore a 100 ha ed è governato, per la maggior parte, a ceduo composto, con un turno (t) di 20 anni. Tra una utilizzazione e l'altra non è previsto alcun intervento colturale.

Il ceduo composto è a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens* Willdenow), farnetto (*Q. frainetto* Ten.), cerro (*Q. cerris* L.) e ibridi fra

---

[13] Il rapporto tra le matricine di 1ª, 2ª, 3ª e 4ª classe cronologica secondo le due graduazioni teoriche proposte è

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 6 : 2{,}5 : 1{,}5 : 1$$

che risulta leggermente diverso da quello previsto da PATRONE (1944), soprattutto per quanto riguarda la prima e la seconda classe cronologica (cfr. § 17.3).

queste specie. Subordinatamente, sono presenti frassino minore (*Fraxinus ornus* L.), carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), acero opalo (*Acer opalus* Mill.)… La roverella è maggiormente rappresentata nelle classi cronologiche più elevate; il farnetto e il cerro in quelle più giovani e nel ceduo.

Il bosco è inserito nel contesto di un'azienda agraria e riveste i versanti che, per esposizione e pendenza, non si prestavano ad altra forma di utilizzazione agricola. Era destinato a integrare, con la produzione della ghianda, l'alimentazione del bestiame. Il sottobosco, costituito prevalentemente da pungitopo, biancospino, ligustro, cisto, rovo e graminacee varie, si insedia dove il soprassuolo ha densità ridotta e nelle chiarìe. La lettiera, prevalentemente dell'anno, è scarsa.

L'area, pur essendo ascrivibile alla sottozona calda del *Lauretum* di Pavari, rientra nel tipo umido di De Martonne. Ciò spiega la presenza, insieme alla roverella, anche del farnetto e del cerro, specie meno xerofile. Sotto la copertura del bosco si sono sviluppati suoli bruni mediterranei, con orizzonte umifero superficiale.

11.4.3.2. La fustaia

La distribuzione delle matricine in classi di età presenta un andamento simile a quello di una fustaia disetanea. Il loro numero diminuisce all'aumentare del diametro secondo una curva convessa all'asse delle ascisse.

Nella Tabella 18 è riportata la distribuzione delle matricine nelle diverse classi cronologiche, le dimensioni medie, l'area di insidenza e il rapporto tra il diametro della chioma e quello del fusto.

Il rapporto tra il numero delle matricine (y) nelle varie classi cronologiche è

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 9{,}7 : 4{,}6 : 2{,}2 : 1$$

che secondo COTTA (1956) si può considerare normale (cfr. § 17.3).

Gli allievi, appena liberati, tendono ad ampliare la chioma e solo in un secondo momento mostrano ritmi incrementali elevati. Essi hanno diametri nettamente inferiori alla classe diametrica 20, valore che invece è raggiunto da quasi tutte le matricine della seconda classe.

L'area di insidenza (δ) della pianta di dimensione media di ciascuna classe cronologica varia secondo il rapporto

$$\delta_1 : \delta_2 : \delta_3 : \delta_4 = 15{,}5 : 5{,}7 : 2{,}5 : 1$$

Tabella 18 – Ceduo composto a prevalenza di roverella della media valle del Crati (Cosenza). Caratteristiche delle matricine (dati da CIANCIO *et al.*, 1995).

Matricine	Numero ha	Numero %	Dm cm	Hm m	Area di insidenza m^2	Diam. chioma / Diam. fusto
Allievi o Matricine di 1ª classe	184	55	11,3	9,41	11	33
Matricine di 2ª classe	88	26	18,8	11,09	27	31
Matricine di 3ª classe	42	13	30,2	12,82	63	30
Matricine di 4ª classe	19	6	52,5	14,25	170	28
Totale matricine di 2ª, 3ª e 4ª classe	149					
Totale	333					

L'area di insidenza di ogni classe, che secondo il principio di Reuss dovrebbe rimanere costante, cresce con l'età delle matricine (cfr. § 17.3.3). A fine turno quella totale è pari a 10 276 m^2 ha^{-1}; valore che evidenzia una totale copertura del suolo ed è superiore a quello indicato come «normale» da diversi Autori. Sulla base del piano di matricinatura tradizionalmente adottato, con la ceduazione l'area di insidenza si riduce drasticamente e, mediamente, interessa poco meno della metà della superficie. Nell'arco di un ventennio, a conferma dell'elevata efficienza della fustaia, le matricine raddoppiano la loro area di insidenza.

Il rapporto fra il diametro della chioma e quello del fusto diminuisce all'aumentare delle dimensioni delle piante (Tabella 18). I valori accertati sono superiori a quelli riportati da HUFFEL (1926).

L'altezza di inserzione delle chiome delle matricine, in media 4 m, si mantiene praticamente costante all'aumentare del loro diametro, di quello del fusto e dell'età.

11.4.3.3. Il ceduo

Le ceppaie a ettaro sono in media 2103. L'81% ha dimensioni inferiori a 30 cm di diametro. Dopo l'utilizzazione alcune deperiscono e perdono la facoltà pollonifera; altre presentano danni da carie.

I polloni con diametro uguale o superiore a 3 cm a petto d'uomo sono in media 2488 a ettaro; di questi la maggior parte (94%) ha dimensioni inferiori a 10 cm. I parametri dendrometrici sono riportati nella Tabella 19.

Sulle ceppaie sono presenti numerosi polloni con diametro inferiore alla soglia minima di 3 cm. In soprassuoli di 8-10 anni di età sono stati contati oltre 14 000 polloni a ettaro. L'elevata facoltà pollonifera si manifesta sia sulle ceppaie di dimensioni ridotte, sia su quelle medie e grosse. La maggior parte di questi polloni sono destinati a soccombere a causa della forte concorrenza.

11.4.3.4. Rinnovazione da seme

La rinnovazione da seme è assente nei soprassuoli con elevato grado di copertura. Nei tratti meno densi le piante nascono negli anni immediatamente seguenti il taglio del ceduo. Subiscono, però, la concorrenza da parte dei nuovi rigetti e delle matricine rilasciate. Hanno il fusto esile, spesso contorto per la ricerca di spazio e la chioma piccola. In corrispondenza di aree a densità scarsa, pur essendoci rinnovazione diffusa, non sempre le piante hanno accrescimenti soddisfacenti. Al momento della ceduazione raramente raggiungono dimensioni tali per essere rilasciate come allievi.

Tabella 19 – Ceduo composto a prevalenza di roverella della media valle del Crati (Cosenza). Elementi dendrometrici (da CIANCIO *et al.*, 1995).

	CEDUO					FUSTAIA			TOTALE	
Area N	Ceppaie N	Polloni N	Dm cm	G m^2ha^{-1}	V m^3ha^{-1}	Matricine N	G m^2ha^{-1}	V m^3ha^{-1}	G m^2ha^{-1}	V m^3ha^{-1}
1	739	906	6,8	3,29	15,7	454	14,13	150,5	17,42	166,1
2	1 985	3 921	6,2	11,84	55,3	218	9,89	93,3	21,73	148,6
3	2 175	4 009	5,3	8,84	40,7	277	10,84	124,7	19,68	165,4
4	1 213	2 757	5,8	7,28	31,4	441	12,89	139,5	20,17	171,0
5	2 146	1 448	7,2	9,97	52,2	309	13,47	141,9	23,44	194,1
6	1 804	1 453	3,9	1,74	5,5	384	5,76	72,7	7,49	78,2
7	4 517	2 104	3,3	1,80	5,2	412	12,44	138,3	14,24	143,5
8	1 208	2 947	6,0	8,33	32,2	89	6,34	71,9	14,68	104,1
9	1 111	1 156	5,5	2,75	10,5	210	14,16	157,6	16,91	168,0
10	4 127	3 175	5,9	8,68	36,9	536	10,18	105,5	18,86	142,4
Medie	2 103	2 388	5,6	6,45	28,6	333	11,01	119,6	17,46	148,1

11.4.3.5. Aspetti produttivi

La provvigione del ceduo composto è legata a molteplici fattori e in primo luogo al differente grado partecipativo del ceduo e della fustaia nel sistema.

L'area basimetrica delle matricine a fine turno misura 11,01 m^2 ha^{-1}. La provvigione è pari a 119,6 m^3 ha^{-1} (Tabella 20). L'area basimetrica del ceduo è di 6,45 m^2 ha^{-1} e la massa dendrometrica è pari a 28,6 m^3 ha^{-1}.

Il ceduo composto, a fine turno, presenta complessivamente 17,46 m^2 di area basimetrica e 148,1 m^3 di provvigione a ettaro; di questa l'81% appartiene alla fustaia e il 19% al ceduo. La ripresa è data dalle matricine della 4ª classe cronologica e da circa il 50% di quelle delle altre classi. A questa ripresa – 87,5 m^3 ha^{-1} – deve essere aggiunta quella fornita dal ceduo, pari a 25,8 m^3 ha^{-1}. Alla scadenza del turno complessivamente si utilizzano 113,3 m^3 ha^{-1} di cui 22,8% dal ceduo e il 77,2% dalla fustaia (Tabella 20).

11.4.4. Brevi considerazioni

Il ceduo composto nel nostro Paese non ha mai riscosso molti consensi sul piano tecnico e sperimentale. Tuttavia, l'abbandono per alcuni decenni del ceduo semplice matricinato e la tendenza a far rilasciare un numero elevato di allievi in atto da alcuni lustri, hanno fatto sì che molti cedui, che nelle statistiche ufficiali sono inclusi tra i cedui semplici matri-

Tabella 20 – Ceduo composto a prevalenza di roverella della media valle del Crati (Cosenza). Provvigione e ripresa del ceduo e delle matricine ripartite in classi cronologiche (da Ciancio *et al*., 1995).

	Provvigione				Ripresa	
	G m^2 ha^{-1}	%	V m^3 ha^{-1}	%	V m^3 ha^{-1}	%
Allievi o Matricine di 1ª classe	1,92	17	18,7	16	11,9	14
Matricine di 2ª classe	1,66	15	19,1	16	9,8	11
Matricine di 3ª classe	3,26	30	32,3	27	16,3	19
Matricine di 4ª classe	4,17	38	49,5	41	49,5	56
Fustaia	11,01	100	119,6	100	87,5	100
Ceduo	6,45		28,6		25,8	
Totale	17,46		148,2		113,3	

cinati, siano in realtà cedui con matricine che hanno superato i due turni e che, a rigore, andrebbero inclusi tra i cedui composti. Questo ha creato, anche se inconsapevolmente, condizioni favorevoli per la conversione a ceduo composto.

La grande variabilità nella composizione e nella struttura della componente a fustaia dimostra che nella realtà forestale italiana quasi sempre nella coltivazione del ceduo composto si seguono le tradizioni locali. Le tecniche applicate rispondono agli obiettivi della proprietà che sono dipendenti o dal mercato dei prodotti legnosi o dalle necessità dell'azienda agraria, soprattutto in relazione alle attività zootecniche o faunistico-venatorie.

Il ceduo composto presenta aspetti di rilevante interesse generale legati al mantenimento della biodiversità dei sistemi forestali. La presenza di alberi di notevoli dimensioni e la diversificazione strutturale e compositiva, che favoriscono la conservazione di *habitat* per molteplici specie vegetali e animali, sono fattori che possono attenuare gli inconvenienti tipici del ceduo semplice matricinato.

I tre casi prima esaminati – Piemonte, Friuli e Calabria – dimostrano che il ceduo composto – che verosimilmente in passato ha rappresentato una forma di conversione alla rovescia, giustificata da particolari condizioni socioeconomiche – ha una sua autonoma efficienza. Attualmente rappresenta o può rappresentare un passaggio verso forme colturali più complesse come la fustaia chiara – *futaie claire* (HUFFEL, 1926) – o la fustaia disetanea, con un minor dispendio di energia, lavoro e capitali e in tempi più brevi rispetto alla conversione a fustaia del ceduo semplice matricinato.

Il problema della scelta gestionale deve comunque basarsi su una attenta valutazione caso per caso, situazione per situazione, tenendo conto delle condizioni stazionali, vegetazionali, socioeconomiche e di regime vincolistico.

RIEPILOGO

Il ceduo composto è una forma di governo intermedia fra il ceduo e la fustaia. È caratterizzato dalla coesistenza sulla stessa superficie di un ceduo e di una fustaia – pura o mista – formata da piante di varie classi di età, dette matricine. Queste hanno età multipla di quella del ceduo e sono divise in 3, 4, 5 o 6 classi cronologiche, con consistenza numericamente decrescente.

Il numero ottimale delle matricine non può essere definito in modo preciso poiché esso dipende da un complesso di fattori. In genere, si rilasciano 110-130 matricine con diametro a petto d'uomo superiore a 17,5 cm. A queste bisogna aggiungere un consistente numero di allievi. Il ceduo composto è soggetto a un taglio periodico che sulla superficie della particella realizza contemporaneamente il taglio delle matricine dell'ultima classe di età, di parte delle altre classi e il taglio del ceduo.

Una forma particolare di ceduo composto è quella in cui al ceduo, che fornisce legna da ardere, si associa la fustaia a prevalente produzione di ghianda per l'esercizio del pascolo.

In Italia i cedui composti spesso presentano una struttura selvicolturale non ben definibile. Molti cedui che nelle statistiche ufficiali sono inclusi tra i cedui semplici matricinati, nella realtà sono cedui con matricine che hanno superato i due turni e, a rigore, andrebbero inclusi tra i cedui composti.

Il ceduo composto nel nostro Paese non ha mai riscosso molti consensi sul piano tecnico e sperimentale. L'abbandono di molti cedui semplici matricinati che si è verificato negli scorsi decenni e la tendenza in atto da alcuni lustri a far rilasciare un numero elevato di allievi hanno creato condizioni favorevoli per la conversione a ceduo composto. Questa forma di governo, oltre ai vantaggi prima illustrati, presenta aspetti di rilevante interesse generale legati al mantenimento della biodiversità dei sistemi forestali.

12. CONVERSIONE A FUSTAIA

In ogni tentativo di costruire un ponte tra i campi d'esperienza appartenenti alle dimensioni spirituali e alle dimensioni fisiche, il tempo occupa la posizione cruciale.

ARTHUR STANLEY EDDINGTON

Per conversione del ceduo a fustaia si intende la transizione da un soprassuolo – il ceduo – che si rinnova per via agamica a un altro soprassuolo – la fustaia – che, invece, si rinnova per via gamica. A tal proposito DE PHILIPPIS (1951) precisa che nel bosco governato a fustaia «la rinnovazione del soprassuolo avviene per sostituzione *integrale* delle piante utilizzate, con nuove piante; mentre nel bosco governato a *ceduo* la sostituzione è *parziale* (sola parte aerea: polloni) ed avviene per opera delle stesse ceppaie del soprassuolo utilizzato (la vitalità di queste si conserva per alcuni cicli; la sostituzione avviene ogni volta che qualche ceppaia perde la facoltà di dare nuovi polloni, ciò che si verifica saltuariamente nel tempo e nello spazio)». E più oltre «Nelle fustaie la rinnovazione del bosco può essere realizzata per via naturale o artificiale [...]. Nei cedui, invece, la rinnovazione si ottiene sempre per via naturale e a mezzo di polloni (soltanto la sostituzione graduale delle ceppaie avviene per mezzo di piante da seme)».

Si fa rilevare che nel gergo tecnico spesso si confonde il processo – cambiamento della forma di governo – con le tecniche – algoritmi colturali – che servono ad avviare e concretare, appunto, il processo di conversione.

Gli algoritmi colturali – che peraltro sono molteplici e, appunto perciò, si diversificano caso per caso, situazione per situazione – sono programmati ed effettuati per creare condizioni bioecologiche e colturali favorevoli ai tagli di rinnovazione, con i quali si ottiene la rinnovazione naturale da seme e con essa la fustaia. Solo allora si ha il completamento del processo di conversione da ceduo a fustaia.

La conversione del ceduo rappresenta l'obiettivo selvicolturale prioritario da conseguire poiché la forma di governo a fustaia consente al bosco di espletare al massimo livello le molteplici funzioni che esso è in grado di fornire. La conversione si può effettuare con vari sistemi e meto-

di in relazione, soprattutto, alle caratteristiche della stazione, alla condizione iniziale del ceduo e alla forma di proprietà.

Secondo PAVARI (1953) «La conversione dei cedui richiede sempre un ciclo lungo e […] una rinunzia ai redditi che prima forniva il ceduo a intervalli relativamente brevi. Questo fatto ha indotto […] a studiare quei metodi che possono abbreviare il ciclo o che, regolando nel tempo e nello spazio le operazioni della conversione permettano di ridurre al minimo la rinunzia ai redditi del bosco. Ciononostante la conversione è un'impresa che poco si addice alle esigenze del piccolo proprietario, mentre può essere affrontata dal grande proprietario, o dallo Stato, o da Enti pubblici, principalmente allo scopo di creare riserve legnose e di aumentare la produzione nazionale di legname da opera».

Una analisi puntuale delle esperienze e degli indirizzi tecnici ed economici relativa alle conversioni dei cedui, corredata da una ampia bibliografia annotata è stata effettuata da PETTENELLA (1987) alla quale si rimanda per ulteriori ragguagli.

La problematica della conversione a fustaia racchiude aspetti colturali, pianificatori, gestionali, socioeconomici, scientifici ed etici. Per comprendere il funzionamento di questo complesso sistema e, soprattutto, la sua dinamica evolutiva è necessario analizzare sia le grandezze economiche fondamentali – energia, lavoro, capitale, reddito... – con i rapporti che intercorrono tra queste, sia i parametri vegetazionali. In sintesi, occorre agire in modo da armonizzare le leggi dell'uomo – leggi economiche – e quelle naturali senza alterare grandemente gli equilibri bioecologici.

12.1. I MOLTEPLICI ASPETTI DA VALUTARE

Il reale si dischiude sul multiplo, manifesta le scelte poste o da effettuare fra quelle possibili.

ILYA PRIGOGINE

La conversione a fustaia è una *ipotesi di sviluppo* che può essere realizzata immediatamente o in tempi successivi, in relazione a vari aspetti che vanno attentamente valutati. Aspetti che sono di ordine:

1. *biologico*: analisi delle condizioni vegetative del ceduo e della possibilità di costituire una fustaia efficiente;

2. *ecologico*: analisi delle condizioni ambientali in relazione al temperamento della specie e alle esigenze della fustaia; valutazione della componente faunistica;
3. *fitosociologico e della dinamica evolutiva*: analisi della flora, almeno a livello tipologico, che può fornire utili indicazioni sullo stadio di degradazione del suolo e, di conseguenza, permette di conoscere se, quando e con quale intensità effettuare gli interventi colturali;
4. *fitosanitario*: valutazione della presenza, diffusione e grado di virulenza di attacchi parassitari;
5. *selvicolturale*: definizione della tipologia colturale, struttura, età, densità, composizione, rinnovazione da seme…;
6. *tecnologico*: possibilità o meno di ottenere assortimenti di pregio;
7. *economico-finanziario*: «periodo di attesa» più o meno lungo; necessità di interventi colturali; esame dei costi relativi al mancato reddito e di quelli per ciascuno degli interventi; analisi dei futuri redditi e prefigurazione dei vantaggi conseguibili;
8. *legislativo*: vincoli derivanti da norme, regolamenti e, soprattutto, da quelli connessi all'uso civico di legnatico e di pascolo;
9. *sociale*: interessi di natura ambientale e paesaggistica; struttura della proprietà forestale; disponibilità di manodopera; presenza di opifici e di laboratori artigianali (CIANCIO, 1990; CIANCIO *et al.*, 2002).

L'esame, prima separato e poi complessivo, di tali aspetti e, soprattutto, l'analisi delle interazioni fra i vari fattori, consentono una precisa diagnosi e, di conseguenza, la scelta tra due ipotesi:

1. procedere in tempi brevi alla conversione del ceduo a fustaia;
2. mantenere il governo a ceduo fino a quando non siano rimosse le cause che ostacolano la scelta di procedere alla conversione.

Gli elementi rilevati, le verifiche effettuate e l'analisi quantitativa e qualitativa degli effetti sinergici di alcuni fattori serviranno a individuare l'ipotesi da seguire, nella convinzione, come prima illustrato, che la coltivazione, qualunque sia l'ipotesi scelta, costituisca il fattore fondamentale senza il quale non è perseguibile alcun obiettivo.

PATRONE (1979) analizza il problema e afferma: «La conversione […] implica una operazione difficile, incerta, costosa, irreversibile o, più propriamente, reversibile a costi altissimi. […] La conversione, quindi, procede con estrema lentezza perché la condizione *necessaria* per la convenienza della operazione è che le condizioni attuali, caratterizzate da un macchiatico nullo o negativo, siano definitive, irreversibili nel futuro, e questo non è assolutamente vero, è vero anzi il contrario. […] Se per lo meno i capisaldi

dell'economia forestale non fossero ignorati o con tanta leggerezza rigettati, non pochi studi sulla convenienza economica e sociale della conversione dei cedui in fustaie – pieni di dati, ricchi di tabelle e di diagrammi sofisticati ma impostati su ipotesi per lo meno assai discutibili – se ne sarebbe potuto fare a meno, con risparmio di denaro e di tempo. Non va infine sottovalutato che lo scarso numero di cedui in conversione in fustaia è conforme alla mentalità *conservatrice* del selvicoltore».

I cambiamenti avvenuti nel tessuto sociale di molte aree interne del nostro Paese e la consapevolezza, sempre più diffusa, che il bosco è un «bene di interesse pubblico» (CIANCIO, 1988), hanno portato a invertire, anche se parzialmente, la tendenza a mantenere lo *status quo*. La conversione del ceduo a fustaia è divenuta un'ipotesi di lavoro largamente condivisa e, quindi, perseguibile.

Ma perché ciò sia realizzabile è necessario che sussistano condizioni favorevoli. Ovvero, come già osservato, occorre supportare tecnicamente tale ipotesi con l'accertamento in modo oggettivo e rigoroso dell'esistenza o meno di condizioni bioecologiche, selvicolturali ed economiche idonee alla conversione (CIANCIO, 1990).

Qualora, invece, i riscontri tecnici risultino sfavorevoli, pare opportuno che a breve si mantenga il governo a ceduo, valorizzando opportunamente il sistema colturale con la modifica degli ordinamenti e con il graduale, continuo e capillare miglioramento, così da creare i presupposti perché a medio-lungo termine la questione possa essere affrontata e risolta con la conversione a fustaia.

Per esemplificare, pur con le dovute distinzioni del caso, la conversione a fustaia è auspicabile per i cedui di faggio, mentre per i cedui puri o misti di querce caducifoglie, soprattutto di roverella, e per quelli di specie sempreverdi mediterranee, un «periodo di attesa» più o meno lungo consente una scelta più ponderata ed evita risultati talvolta insoddisfacenti.

Se i riscontri effettuati risultano positivi, la scelta di avviare la conversione del ceduo a fustaia è obbligata e diviene una ipotesi di gestione da attuare in tempi brevi, poiché tale pratica colturale corrisponde agli interessi collettivi, oltre che a quelli individuali. L'immissione di energia, lavoro e capitali si traduce in un processo teso a orientare e accelerare la conversione. Si aggiunga, inoltre, che si attenuano grandemente i rischi di gravi danni connessi all'abbandono del bosco: il fuoco e il pascolo.

Le linee guida riguardano non solo i tempi di attuazione, i metodi e gli algoritmi colturali, ma anche gli aspetti socioeconomici e culturali connessi al processo di conversione che comportano le seguenti implicazioni:

1. il processo si può realizzare a condizione che si riesca a ottenere un generale consenso, in modo da rimuovere le resistenze e superare gli ostacoli collegati al *gap* culturale che tuttora non consente una razionale gestione del bosco ceduo;
2. l'esclusione delle popolazioni interessate alle scelte decisionali provoca sfiducia nella gestione delle risorse naturali e non introduce elementi di stimolo ad apprezzare i servigi esplicati dal bosco;
3. la fustaia si concreta in forme strutturali non prefigurabili a priori a causa dell'imponderabilità e della casualità che sempre pervade tutto ciò che attiene il lungo periodo;
4. per un certo tempo si esclude la coltivazione.

Se però si considera che uno dei più importanti presupposti della selvicoltura è quello di accelerare i ritmi biologici attraverso la razionalizzazione dei fenomeni naturali osservati, allora si comprende quanto sia indispensabile effettuare appropriati interventi colturali, che esaltino la potenzialità del bosco e consentano, nel più breve tempo possibile, la realizzazione del processo di conversione.

La coltivazione costituisce il collante che unisce il bosco all'uomo in un reciproco, rispettoso rapporto che si manifesta attraverso l'applicazione rigorosa, costante e capillare di algoritmi colturali definiti attraverso la ricerca e la sperimentazione e codificati dalla selvicoltura e dall'assestamento forestale.

Le implicazioni di ordine finanziario hanno importanza relativa quando si valuti che gli interessi aziendali e individuali, al momento attuale e, forse, ancor più in futuro, debbono considerarsi complementari, secondari e subordinati rispetto alle prerogative essenziali che al bosco vengono richieste nell'interesse più generale della collettività.

12.2. Area economica della fustaia

Una buona teoria dovrebbe essere semplice o, almeno, dovrebbe essere tanto migliore quanto più è semplice.

Peter Kosso

La convenienza della conversione dipende da molteplici fattori. L'aspetto *economico-finanziario* è certamente quello che maggiormente inci-

de sulla scelta[14]. La proprietà procede con l'ipotesi conversione se valuta che l'insieme del mancato o del ridotto reddito e del costo delle operazioni colturali con il quale si realizza la conversione è minore dell'utile che ricaverà a conversione avvenuta. Secondo PATRONE (1954) tale valutazione deve tenere conto dei seguenti elementi:

1. la durata della conversione;
2. la provvigione del ceduo prima dell'inizio della conversione;
3. la dimensione e la struttura della provvigione della fustaia a conversione completata;
4. il saggio di interesse, ovvero il prezzo d'uso del risparmio.

La durata della conversione è strettamente legata al tempo occorrente per passare dalla provvigione del ceduo, che si configura come la posizione iniziale, alla provvigione della fustaia, che rappresenta la posizione finale. La struttura della futura fustaia – coetanea o disetanea – può incidere in modo significativo sul costo della conversione. La durata della conversione che porta a una fustaia a struttura disetanea generalmente è minore rispetto alla durata della conversione che conduce a una fustaia a struttura coetanea, soprattutto se questa è gestita a reddito annuo, ovvero se assestata.

La provvigione della fustaia disetanea, poi, in genere è minore rispetto a quella della fustaia coetanea e, quindi, il passaggio dalla posizione iniziale del ceduo a quella finale della fustaia avviene in un minor lasso di tempo. Di più: l'incremento percentuale di valore con il quale si accresce la provvigione della fustaia disetanea è maggiore di quello della fustaia coetanea. Il costo del denaro e la sua stabilità nel tempo è l'altro elemento che può determinare la decisione di procedere o meno alla conversione.

La conversione di un ceduo semplice, semplice matricinato o di un ceduo composto a fustaia è comunque un passaggio lento che spesso si attesta nell'intorno del turno della futura fustaia; e, nel caso del ceduo

---

[14] La legge 14 dicembre 1955, n. 1318 – Provvidenze per la trasformazione dei boschi cedui – recita: «L'esenzione tributaria prevista dall'art. 58 del regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267, si applica anche, per la durata di 25 anni, relativamente ai boschi cedui semplici di proprietà privata trasformati in fustaie e mantenuti in tale coltura secondo piani particolari di trasformazione e conservazione, approvati dal Ministro per l'agricoltura e per le foreste. Se, con la predetta trasformazione, si operi anche la ricostituzione di boschi estremamente deteriorati, la relativa spesa può essere ammessa al contributo previsto dall'art. 91 del citato regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 e della legge 25 luglio 1952, n. 991». Le Regioni e le Province Autonome, cui compete la gestione delle foreste, dovrebbero incoraggiare con contributi *ad hoc* la conversione a fustaia dei cedui.

composto, in un periodo non inferiore a 2-3 turni del ceduo. In questo lungo periodo il reddito fondiario per la proprietà è nettamente inferiore rispetto a quello iniziale, quando cioè il ceduo era sottoposto alla normale utilizzazione, e sensibilmente ridotto rispetto a quello che si otterrà a conversione ultimata.

La durata e il costo della conversione sono gli elementi che più incidono sulla decisione della proprietà. Perché se è vero che la fustaia è la forma colturale che offre una più vasta gamma di beni e servigi e fornisce una produzione che ha un mercato più stabile e soprattutto più ampio di quella del ceduo, è pur vero che la riduzione del reddito per un periodo così lungo e il costo diretto dell'investimento fondiario spesso non sono sopportabili per la proprietà privata e non rendono conveniente la conversione[15]. Come prima accennato, questo problema attualmente non è altrettanto importante per la proprietà pubblica.

L'area economica della fustaia, tuttavia, è in espansione. Le motivazioni si possono individuare:

a. nella rarefazione – se non addirittura nella mancanza – della manodopera;
b. nel continuo e sostenuto aumento dei salari;
c. nella stabilità e – almeno in questo ultimo decennio – nella lenta diminuzione del saggio di interesse del denaro.

La domanda da porsi è se tutto ciò è sufficiente per una generale inversione di tendenza che conduca all'aumento dell'avviamento prima e della conversione poi di molti cedui che coprono e caratterizzano gran parte della superficie forestale del nostro Paese. La risposta non può essere univoca. Sono molti i fattori che variano da bosco a bosco e che influiscono sulla decisione. Non ultime le condizioni bioecologiche e tecniche che in alcuni casi sono favorevoli, in altre sfavorevoli.

---

[15] A seguito della «Proposta di Legge Quadro Forestale» elaborata dall'Accademia Italiana di Scienze Forestali (CIANCIO e NOCENTINI, 2001), sul *Supplemento Ordinario n. 285 della Gazzetta Ufficiale n. 301 del 29 dicembre 2001 – Legge 28 dicembre 2001, n. 448 «Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2002)» all'articolo 9, comma 6,* si legge: «Ai fini dell'adozione urgente di misure di tutela ambientale e di difesa del territorio e del suolo dai rischi di dissesto geologico, per l'anno 2002 possono essere adottate misure di manutenzione e salvaguardia dei boschi con applicazione dell'incentivo previsto dall'articolo 1 della legge 27 dicembre 1997, n. 449, e successive modificazioni, e facoltà di fruizione, a scelta, in cinque ovvero in dieci quote annuali di pari importo. Con decreto del Ministro dell'economia e delle finanze, previsto ai sensi dell'articolo 1, comma 3, della citata legge n. 449 del 1997, sono stabilite le modalità di attuazione delle disposizioni del presente comma». Tali misure sono state prorogate anche per l'intero anno 2003 fino all'importo complessivo di 100.000 euro di spese - *L. 27 dicembre 2002, n. 289, art. 19, comma 3 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2003).*

Così, a esempio, se un ceduo non assestato, e quindi a reddito periodico, è posto in una stazione a elevata fertilità e facilmente accessibile ai mezzi meccanici; se è costituito da specie in grado di fornire materiale legnoso pregiato e di fruttificare e disseminare a ritmo continuo – annuale o biennale –; se presenta una elevata provvigione ed è ricco di matricine di diverse classi cronologiche di origine gamica e di buona forma; allora è indubbio che esso si trova nell'area economica della fustaia e, pertanto, la conversione è tecnicamente possibile.

Se poi a conversione ultimata il bosco risulta anche assestato, in modo da fornire un reddito annuo anziché periodico, i vantaggi della conversione sono talmente evidenti da eliminare ogni perplessità sulla scelta da effettuare. Tutto ciò è necessario ma non sufficiente. Affinché la proprietà prenda la decisione di realizzare la conversione deve essere in grado di sopportare per molti anni la riduzione del reddito e i costi della conversione. Una condizione che nel nostro Paese si riscontra solo in pochi casi, viste anche le dimensioni della proprietà privata. Un ostacolo questo che quasi sempre risulta insormontabile.

12.3. Modalità di conversione a fustaia in Italia

Che l'essere umano cerchi di comprendere la natura fa parte della natura.

François Jacob

La conversione a fustaia afferma Pavari (1953) «si può attuare in diversi modi e secondo una tecnica spesso assai complicata, per cui trattasi di uno dei capitoli più interessanti e dibattuti della selvicoltura. [...] I procedimenti di conversione possono ridursi a due principali:

1) conversione basata sulla rinnovazione naturale, cioè partendo dalle specie di latifoglie che costituiscono il ceduo da convertire in fustaia o soltanto in ceduo composto;
2) conversione basata sulla rinnovazione artificiale, con l'introduzione anche di nuove specie e particolarmente di conifere.

Naturalmente i due sistemi possono essere combinati in vari modi. La conversione in ambedue i casi può giungere alla fustaia, oppure al ceduo composto il quale però rappresenta sempre la fase di passaggio per arrivare alla conversione totale, cioè a quella in fustaia».

In Italia le conversioni fondamentalmente sono state effettuate con questi sistemi. La conversione da ceduo a fustaia basata sulla rinnovazione naturale prevede procedure e tecniche colturali meglio note come *conversione diretta* e *conversione indiretta*.

La *conversione diretta* prevede l'immediato inizio dei tagli di rinnovazione. Questa procedura si adotta nei casi in cui i cedui abbiano superato ampiamente il turno consuetudinario e presentino un elevato numero di matricine di età avanzata. La *conversione diretta* prelude a una fustaia coetanea o a una fustaia disetanea. Nel primo caso si procede con i tagli successivi, nel secondo con i tagli a scelta. Questo ultimo caso pare il più appropriato perché si tratta, come afferma CAPPELLI (1991), di una operazione relativamente semplice. D'altra parte, BERNETTI (1989) sostiene che la conversione diretta per ottenere una fustaia coetanea non pare abbia dato risultati soddisfacenti (cfr. § 20.2).

La *conversione indiretta* prevede una fase intermedia che precede i tagli di rinnovazione con i quali si consegue il passaggio da ceduo a fustaia. Questa fase intermedia si configura con un «periodo di attesa» che può essere più o meno lungo e con i successivi interventi colturali. In questo lungo arco di tempo il ceduo, comunemente, anche se impropriamente, è identificato come «fustaia transitoria». Ma, come già più volte osservato, poiché si tratta a tutti gli effetti di un soprassuolo di origine agamica sarebbe utile, oltre che opportuno e corretto, definirlo *soprassuolo transitorio* (cfr. § 20.1).

L'inizio del complesso processo del cambiamento della forma di governo con la *conversione indiretta* avviene con il «periodo di attesa» e non, come normalmente si ritiene, con i «tagli di avviamento» che in genere si effettuano allo scadere di tale periodo. Nel corso del «periodo di attesa», ove necessario, si effettuano tagli fitosanitari e di miglioramento al soprassuolo e si esegue la manutenzione delle infrastrutture – con particolare riferimento alla viabilità – e delle opere di prevenzione e di difesa dagli incendi.

La durata del «periodo di attesa» si stabilisce al momento della scelta di procedere con la conversione, predeterminandola in un minimo e in un massimo in relazione alle condizioni di partenza del ceduo, alla struttura della proprietà, alle richieste del mercato e a quelle socioeconomiche. Alla fine del «periodo di attesa» e prima dei tagli di rinnovazione si opera con i cosiddetti «tagli di avviamento» che consistono in tagli di diradamento di diverso *tipo* e *grado*.

Con i «tagli di avviamento» in alcuni casi si privilegia l'aspetto quali-

tativo rispetto a quello quantitativo degli alberi da rilasciare; più spesso, invece, si privilegia l'aspetto quantitativo e, appunto perciò, l'aspetto qualitativo degli alberi da rilasciare, almeno nelle prime fasi, riveste minore importanza: in senso relativo, beninteso.

In merito al *tipo* si può agire sul piano dominato, su quello dominante oppure su entrambi i piani del ceduo. E ciò in relazione alla fertilità, al temperamento della o delle specie, alla composizione, allo scopo della conversione… Riguardo al *grado* influiscono la specie o le specie prevalenti, la densità delle ceppaie e dei polloni sulle ceppaie, lo stadio evolutivo del ceduo; l'obiettivo della conversione…

In particolare: in merito al temperamento della o delle specie prevalenti, nei cedui costituiti da specie che sopportano l'aduggiamento normalmente si rilascia un numero di alberi superiore a quello che in genere si rilascia nei cedui con specie prevalenti più eliofile.

Riguardo alla densità, più denso è il ceduo più alto sarà il numero degli alberi da rilasciare, anche perché in tal modo si attenua fortemente l'emissione di nuovi ricacci.

In merito allo stadio evolutivo, in un ceduo che ha superato ampiamente il turno consuetudinario gli interventi saranno di debole intensità poiché, oltretutto, il numero di alberi è ridotto per effetto dell'azione della selezione naturale.

Infine, riguardo all'obiettivo della conversione, il numero di alberi da rilasciare dipende dalla scelta tra fustaia coetanea e fustaia disetanea. Nel primo caso i «tagli di avviamento» saranno di grado leggero o moderato, nel secondo possono essere di intensità superiore. In breve, se l'obiettivo è la conversione a fustaia coetanea il numero di alberi da rilasciare sarà notevolmente superiore rispetto a quello della conversione a fustaia disetanea.

La conversione a fustaia di un ceduo semplice e semplice matricinato prelude o a una fustaia coetanea o a una fustaia disetanea. La conversione a fustaia coetanea quasi sempre si concreta adottando la cosiddetta *conversione indiretta*. Questa prevede diverse procedure, ciascuna con diversi algoritmi colturali, che in sintesi si possono così raggruppare:

a. *metodo per evoluzione autonoma del ceduo*: allo scadere del «periodo di attesa» si effettuano i tagli di rinnovazione (cfr. § 13);
b. *metodo del rilascio intensivo di allievi*: allo scadere del «periodo di attesa» si effettuano i «tagli di avviamento» a cui seguono i tagli di rinnovazione; una variante di questo metodo – che peraltro gode del favore di buona parte dei tecnici forestali – prevede che allo scadere del turno

consuetudinario del ceduo si proceda immediatamente con i «tagli di avviamento» a cui seguono i tagli di rinnovazione; in questo caso l'aspetto quantitativo degli alberi da rilasciare prevale rispetto a quello qualitativo (cfr. § 13; 21);

c. *metodo del rilascio di «alberi di avvenire»*: allo scadere del turno consuetudinario si rilasciano 1 o 2 polloni su un numero prestabilito di ceppaie – 400-600 – e si effettua il diradamento sulle altre eliminando i polloni deperienti, malformati o che disturbano gli «alberi di avvenire»; a questo taglio segue un «periodo di attesa» e, se necessario, un secondo diradamento, quindi i tagli di rinnovazione; in questo caso l'aspetto qualitativo degli alberi da rilasciare prevale su quello quantitativo (cfr. § 13.3; 21.5);

d. *metodo della matricinatura progressiva*: allo scadere del turno si effettua il taglio del ceduo, si eliminano le matricine malformate, deperienti e danneggiate e si rilascia un numero progressivamente sempre più elevato di allievi da reclutare tra le piante da seme e i polloni di migliore forma; questo metodo prevede una fase intermedia a ceduo composto a cui fanno seguito i tagli di rinnovazione (cfr. § 13.4; 21.7).

I tagli di rinnovazione nei casi prima indicati sono i tagli successivi – taglio di sementazione, taglio o tagli secondari, taglio di sgombro –, preceduti, se necessario, da un taglio di preparazione.

La conversione a fustaia disetanea si può realizzare adottando, anche in questo caso, la *conversione indiretta*. Le procedure sono simili alle precedenti, ma differiscono nei tagli di rinnovazione, e cioè:

i. *metodo del rilascio intensivo di allievi*: si procede come illustrato precedentemente fino ai tagli di rinnovazione che nella fattispecie sono tagli a scelta quasi sempre su piccole superfici (cfr. § 13; 21);

ii. *metodo del rilascio di «alberi di avvenire»*: si procede come illustrato precedentemente, differisce per i tagli di rinnovazione che in questo caso sono tagli a scelta per pedali o per gruppi di piante (cfr. § 13.3; 21.6);

iii. *metodo della matricinatura progressiva*: si opera come nel caso prima descritto passando attraverso la fase del ceduo composto a cui seguono i tagli di rinnovazione che nella fattispecie sono tagli a scelta spesso per gruppi di alberi (cfr. § 13.4.2; 21.8);

iv. *metodo della «fustaia chiara»*: si passa attraverso la fase a ceduo composto per poi effettuare tagli a scelta per pedali o per piccoli gruppi di piante (cfr. § 13.5; 21.9).

La scelta del metodo e dell'algoritmo colturale più appropriato dipen-

de da molteplici fattori. In sintesi, però, si può affermare che per ottenere una fustaia coetanea si adotta il *metodo del rilascio intensivo di allievi*, altrimenti si opera con il *metodo della matricinatura progressiva*.

Si ritiene utile sottolineare che tutto quanto prima illustrato ha carattere orientativo, giacché non è possibile ridurre a un indirizzo preciso un processo complesso qual è, appunto, quello della conversione da ceduo a fustaia che, perdipiù, si svolge in un arco di tempo molto lungo. Si fa presente, inoltre, che le procedure descritte possono combinarsi fra loro in vari modi e possono essere modificate in corso d'opera qualora lo richieda l'interesse generale, mutino le condizioni sociali ed economiche e, soprattutto, migliorino le conoscenze attraverso la ricerca e la sperimentazione.

12.3.1. Conversione basata sulla rinnovazione naturale

La conversione basata sulla rinnovazione naturale secondo Pavari (1953) necessita di transitare prima in ceduo composto «mediante la successiva riserva di matricine», cioè con la matricinatura progressiva. E afferma che «tutti i sistemi di conversione, che hanno avuto larga applicazione teorica e pratica in Francia, in Belgio, in Germania, ecc., si basano sui seguenti principi fondamentali:

1) il ceduo si lascia invecchiare sino a quando, dopo il taglio dei vecchi polloni, la ceppaia non avrà più la facoltà di rigettare;
2) il soprassuolo ottenuto dai suddetti polloni invecchiati non potrà costituire la fustaia definitiva […]. Essi però, accanto alle matricine, potranno produrre seme e concorrere quindi alla nascita del novellame che dovrà costituire la fustaia definitiva;
3) insieme all'invecchiamento dei polloni la conversione si ottiene con il rilascio di matricinatura più abbondante di quella che aveva il ceduo composto. Questa fitta matricinatura […] provvederà ad una ricca disseminazione. Tale disseminazione verrà realizzata trattando il soprassuolo transitorio formato, come si è detto, dai vecchi polloni e dalle matricine, col sistema dei tagli successivi […]. Così verrà eliminato il soprassuolo transitorio e il novellame verrà a costituire la fustaia definitiva. Sarà dunque raggiunta l'ultima fase della conversione».

Questo sistema comprende vari metodi che spesso si configurano come piccole varianti tecniche e non come vere e proprie modifiche sostanziali. Talvolta sono stati scambiati come metodi di conversione le

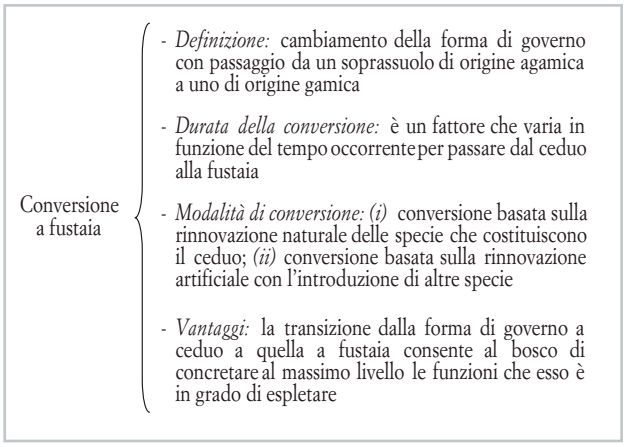
tecniche colturali e gli ordinamenti nel tempo e nello spazio aggravando il già alto grado di confusione.

12.3.2. Conversione basata sulla rinnovazione artificiale

La conversione con l'introduzione di altre specie nel nostro Paese è stata impiegata per vari motivi, tra i quali si indicano i seguenti:

a. allorquando le condizioni morfologiche, pedologiche e climatiche non erano favorevoli a costituire la fustaia con le specie presenti nel ceduo;
b. per la mancanza dei requisiti vegetazionali, compositivi e strutturali di molti cedui a costituire una fustaia in grado di fornire elevate produzioni di legno;
c. per la semplicità di attuazione della conversione.

La conversione basata sulla rinnovazione artificiale per lungo tempo ha trovato un largo consenso. A sostegno si sono schierati autorevoli studiosi e valenti tecnici.



Pavari (1953) afferma che «può essere conveniente convertire cedui di quercia poveri e degradati in fustaie di pino marittimo, pino domestico, cipresso, ecc. Ma può anche essere conveniente convertire il ceduo di faggio, anziché in fustaia di faggio, in fustaia di abete e faggio, realizzando così una produzione legnosa più rapida e più alta che con la faggeta».

Il sistema è consigliabile, egli sostiene, perché consente di ottenere una fustaia di conifere sopra ceduo o, meglio, una fustaia mista di latifoglie e

conifere, utilizzando la potenzialità della stazione e riducendo notevolmente i tempi di attuazione della conversione, con il beneficio, aggiunge SUSMEL (1981), che se le conifere da introdurre sono ben scelte è possibile «elevare il valore economico del bosco, mantenendo intatti i vantaggi ecologici e sociali diretti e indiretti» e, in alcuni casi, permettere «il ritorno del bosco alla sua composizione floristica naturale, in equilibrio con l'ambiente».

Questa soluzione è configurata anche da DE PHILIPPIS (1970; 1980) perché tra l'altro permette di orientare la fustaia verso la struttura disetanea, corrispondendo così a quel «modello *ideale* di bosco *misto, disetaneo, a rinnovazione naturale* verso il quale il selvicoltore dovrebbe tendere».

L'utilità della conversione dei cedui con l'obiettivo di ottenere una fustaia mista di conifere e latifoglie è sostenuta anche da CRISTOFOLINI (1981) che afferma «… al ceduo non deve subentrare una monocoltura di conifere, ma un bosco misto, formato in parte da latifoglie, produttore, oltre al legname, *almeno* di altrettanta legna da ardere quanto il ceduo».

12.3.3. CRITERI DI CONVERSIONE

Nel nostro Paese i criteri di conversione fanno riferimento in modo più o meno esplicito ai metodi proposti, illustrati e applicati in Francia, e principalmente al metodo del «periodo di attesa» – *période d'attente* – e al metodo della «matricinatura intensiva» – *par balivage intensif* – (cfr. § 19).

AMORINI e FABBIO (1991), a seguito di prove su cedui di faggio e a prevalenza di cerro, dopo aver analizzato criticamente la definizione di «invecchiamento» dei cedui, hanno cercato «di chiarire le possibilità produttive del primo periodo del ciclo di avviamento ad altofusto. Le principali indicazioni che ne scaturiscono sono le seguenti:

1) Gli andamenti incrementali dei cedui in evoluzione naturale evidenziano processi di crescita positivi e dimostrano l'inattendibilità del concetto di 'invecchiamento, senescenza e deperimento strutturale'. […]
2) L'incremento medio di massa totale […] non risulta culminato ad età più che doppie del turno normale. […]
3) Il *trend* positivo individuato nel ceduo in invecchiamento è espresso in massima parte da un numero relativamente ridotto di polloni (dominanti e condominanti) che, con il procedere dell'invecchiamento, assumono sempre maggiore peso nella struttura del bosco. Questa componente dimostra

in definitiva di essere la fustaia in formazione, ancora in nuce, quale soprassuolo naturalmente espresso dal ceduo in evoluzione spontanea.

4) Il taglio di avviamento libera questa componente rendendola manifesta. Il trattamento di conversione, così modulato sul reale sviluppo del ceduo, asseconda con diradamenti di tipo selettivo le possibilità produttive del popolamento di origine. […]

5) […]. Almeno per situazioni di buona fertilità l'opinione che, per la provenienza agamica, il soprassuolo debba avere un ciclo colturale breve con produzioni di scarso rilievo appare non corretta. Si prospetta così la possibilità di condurre nei soprassuoli in conversione una selvicoltura attiva e non di pura attesa del futuro ciclo da seme».

Il metodo della «matricinatura intensiva» nelle diverse varianti prevede di sottoporre il ceduo a vari interventi colturali, tra i quali assumono particolare rilevanza i diradamenti.

BAGNARESI e GIANNINI (1999) sostengono che con gli «interventi di diradamento dal basso si tende ad accelerare il raggiungimento della fase utile per attuare i tagli di rinnovazione e quindi di rendere il più breve possibile il periodo di 'invecchiamento' del ceduo (rispetto al turno normale di utilizzazione). I presupposti che giustificano gli interventi di diradamento si basano sul fatto che devono essere, congiuntamente, soddisfatte tre condizioni: la *prima* riguardante il non ricaccio dalle ceppaie di nuovi polloni; la *seconda* la reale presenza di un effetto incrementale del diradamento dal basso sui polloni rimanenti; in questo modo, il momento più opportuno dell'intervento e le modalità più idonee sono definiti dal verificarsi delle due esigenze contrastanti. La *terza* riguarda la densità del soprassuolo dopo l'intervento del diradamento: questa dovrà essere equiparata, in prima approssimazione, a quella di una giovane fustaia coetanea avente la stessa altezza del piano dominante del ceduo. Si viene a definire così la presenza o meno di un periodo di attesa o *periodo di invecchiamento* (in quanto riferito alla lunghezza del turno di utilizzazione del ceduo)».

DEL FAVERO (2001) tra i soprassuoli transitori distingue quelli *in conversione per invecchiamento* e quelli *in conversione attiva*. Fra i primi «rientrano *quelle formazioni in condizioni d'abbandono che abbiano superato il doppio turno consentito* e non sia stato eseguito il taglio d'avviamento alla fustaia». Fra i secondi «quei soprassuoli in cui sia stato attuato o sia in previsione un intervento di conversione all'altofusto». Egli osserva che per effettuare la conversione «si può seguire due diverse impostazioni. La prima, di tipo centro-europeo, si prefigge di alleva-

re soggetti caratterizzati da una crescita lenta e regolare, con spessori dell'anello legnoso mai superiori a 1 mm. Tale condizione è ottenibile mantenendo elevata la copertura e non eseguendo diradamenti o eseguendone solo di tipo basso e di ridotta densità. La conseguenza prima di tale impostazione è che i soggetti raramente raggiungeranno notevoli dimensioni diametriche».

«La seconda, tipica dell'altopiano svizzero, [*che concettualmente è simile a quella descritta e applicata in prove sperimentali in cedui di faggio in Friuli occidentale* – cfr. ANDRIOLLO *et al.,* 1987 – (nota degli A.A.)] […] si prefigge invece di produrre fusti con ottime caratteristiche tecnologiche (diritti, privi di nodi…), ma pure dotati di considerevoli dimensioni diametriche e con spessori dell'anello anche fino a 3,5-4 mm. Questo si può ottenere attraverso il governo a fustaia e con un sistema di trattamento che prevede:

– un *taglio di rinnovazione* che asporta totalmente il soprassuolo preesistente su superfici di forma più o meno circolare con diametro pari a circa due volte l'altezza media degli alberi. La rinnovazione è generalmente pronta, ma se dovesse tardare è previsto d'intervenire con semine o con piantagioni;
– una *fase d'educazione*, in genere di durata non superiore ad un ventennio, in cui si interviene con diradamenti frequenti (ogni 5-8 anni) eseguendo una 'selezione negativa' che tende ad allontanare i soggetti mal conformati;
– una *fase di selezione*, anch'essa di durata ventennale, in cui si procede ad una 'selezione positiva' tendente a favorire i soggetti d'*élite*[16] che costituiranno il soprassuolo finale. Anche in questa seconda fase la densità del soprassuolo è sempre mantenuta piuttosto elevata, al fine di stimolare la crescita in altezza;
– una *fase di regolarizzazione della produzione* in cui, con diradamenti piuttosto forti, si cerca di favorire l'allargamento della chioma dei soggetti d'*élite* cosicché l'aumento dell'apparato fotosintetizzante e di quello radicale stimoli la crescita diametrica e la produzione di seme.

---

[16] Nel gergo forestale spesso si usano espressioni che non appaiono rispondenti alla realtà. Tra queste rientrano le seguenti: 1) «specie nobili», espressione di derivazione tedesca che comunemente è usata per identificare le specie a legname pregiato; 2) «alberi d'*élite*», espressione tipicamente francese, per indicare alberi «aristocratici», cioè alberi che vanno preservati perché in futuro ai fini commerciali potranno essere più utili di altri. Poiché tutte le specie sono nobili e tutti gli alberi sono «aristocratici» sarebbe opportuno e, soprattutto, più appropriato parlare di «specie a legname pregiato» e di «alberi di avvenire».

In quest'ultima fase risulta fondamentale la presenza del 'popolamento accessorio', in genere mantenuto a ceduo, che relegato nel piano dominato, con la sua protezione laterale impedisce l'emissione di rami epicormici lungo il fusto degli alberi d'*élite*. […] Il popolamento accessorio, per assolvere la sua funzione, deve essere costituito da specie che sopportano bene la copertura e che non crescono eccessivamente in altezza (soprattutto carpino bianco)».

12.3.4. Prove sperimentali

Non era ancora di là Nesso arrivato,
quando noi ci mettemmo per un bosco
che da neun sentiero era segnato.
Non fronda verde, ma di color fosco;
non rami schietti, ma nodosi e 'nvolti;
non pomi v'eran, ma stecchi con tòsco,
Non han sì aspri sterpi né sì folti
quelle fiere selvagge che 'n odio hanno
tra Cecina e Corneto i luoghi còlti.

Dante, I, XIII, 1-9

Le prove sperimentali di conversione a fustaia sono numerose. Non è possibile, né utile, riportare i risultati di tutte le esperienze effettuate nel corso del tempo. Si fa presente, però, che, al fine di definire per via sperimentale i parametri che hanno influenza sul processo di conversione, l'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo segue da vari decenni una serie di ricerche in pieno campo alle descrizioni delle quali si rimanda per maggiori dettagli sulla metodologia adottata e sui risultati conseguiti (Gambi, 1968; Amorini e Gambi, 1977; Amorini *et al.*, 1979; Amorini e Fabbio, 1986; 1991; Amorini *et al.*, 1996; 1997; Amorini e Manetti, 2002).

Qui si riporta una panoramica di prove sperimentali effettuate in cedui di diverse specie, in differenti condizioni ambientali, in varie regioni e con particolari sistemi e metodi.

12.3.4.1. Cedui di faggio in Friuli

Nudi, i faggi non serbano memoria
dell'argento lunar che li ha coperti

JOSÉ SARAMAGO

Nelle prove sperimentali di avviamento a fustaia in cedui di faggio del Friuli occidentale, ANDRIOLLO *et al*. (1987) hanno messo a punto e applicato un metodo ispirato ai princìpi del diradamento selettivo descritto da LEIBUNDGUT *et al*. (1971), ponendo a confronto il diradamento debole e quello forte.

«Le modalità di taglio adottate in via sperimentale […] si riassumono nei seguenti punti:

a) Su ogni ceppaia viene rilasciato, di norma, un solo pollone, eccezionalmente due o anche tre, qualora la densità delle ceppaie sia scarsa, in modo da ridurre al minimo la concorrenza a livello radicale.
b) Si cerca di isolare le chiome per consentire una loro maggiore illuminazione.
c) Le ceppaie su cui vegetano solo polloni dominati possono essere lasciate indisturbate, qualora non intralcino il lavoro di utilizzazione. Esse svolgono, senza interferire nei rapporti di concorrenza con la chioma dei polloni dominanti, la funzione di soprassuolo accessorio: contribuiscono ad ombreggiare il suolo e a contenere lo sviluppo di eventuali ricacci formatisi sulle ceppaie dopo il taglio. La quantità di legno fornita da questi polloni, appartenenti per lo più alla classe di 3 cm, più raramente di 6, è modestissima. Bisogna tuttavia osservare che questo criterio ha trovato raramente applicazione, data la scarsità di ceppaie con soli polloni dominanti.
d) Si tende a conservare i rari soggetti di altre specie spontanee, quali salicone, pioppo tremolo, betulla, indipendentemente dalla loro qualità e distribuzione. Particolare attenzione va data alle piante nate da seme, che vanno tutte rispettate, anche nei punti in cui la densità risulti eccessiva. Le matricine che presentano una chioma tale da ostacolare lo sviluppo dei polloni circostanti, vanno tuttavia eliminate.

In base alla descrizione delle modalità di taglio adottate […] i criteri sono riferibili al metodo di conversione con invecchiamento e matricinatura intensiva».

12.3.4.2. Cedui di faggio in Veneto

Un albero non si distingue in mezzo a un bosco in cui le piante hanno la stessa altezza.

SENECA

DE MAS (2003) ha esaminato sperimentalmente due diversi criteri di conversione in un ceduo di faggio nel Comune di Mel in Provincia di Belluno. Per cercare di individuare tecniche che consentano di contenere i costi degli interventi, nell'ambito di uno dei due criteri di conversione è stata inoltre provata la *cercinatura* in alternativa al taglio dei polloni.

All'inizio dell'indagine il ceduo aveva una età di 45-50 anni e una densità piuttosto elevata, con oltre 900 ceppaie per ettaro e, in media, 4-5 polloni per ceppaia. I polloni si presentavano nettamente suddivisi fra dominati e dominanti talché il soprassuolo mostrava una struttura chiaramente biplana.

La prova ha messo a confronto 4 diverse tesi:

1. nessun intervento (testimone);
2. «matricinatura intensiva con un diradamento di tipo basso» – è stato rilasciato il miglior pollone per ceppaia (in alcuni casi i due migliori), senza creare vuoti nella copertura delle chiome; con l'intervento è stato eliminato circa l'80% dei polloni;
3. «diradamento selettivo» con taglio dei «polloni concorrenti» – con l'intervento è stato eliminato circa il 57% degli individui, favorendo i «candidati» del piano dominante e rilasciando una buona aliquota del piano accessorio;
4. «diradamento selettivo» con cercinatura dei «polloni concorrenti» – l'intervento ha interessato il 63,2% dei soggetti, individuati con gli stessi criteri della tesi precedente.

DE MAS (2003) riferisce che «la cercinatura è una tecnica, talvolta impiegata anche in Italia, ma che ha avuto una certa sperimentazione soprattutto all'estero (Svizzera, Germania), in giovani popolamenti da seme di latifoglie (ma in parte anche di conifere). Questa tecnica è stata definita come 'metodo per uccidere alberi senza farli cadere' (SMITH, 1986). Essa consiste nel causare la morte graduale della pianta tramite un'incisione lungo tutta la circonferenza del fusto approfondita fino all'alburno, atta a interrompere il flusso floematico dalle foglie verso le radici. La pianta muore per stress idrico ed esaurimento delle riserve di carboi-

drati a livello radicale. Di questa originale tecnica, traslata in campo selvicolturale, sembra non esistano esempi di applicazione ai cedui. […] più Autori hanno manifestato perplessità sulla sua riuscita, a causa della presenza di 'alberi' a sistema di radici 'unito' […]. Il sistema unito permetterebbe una traslocazione dei nutrienti da settori diversi dell'apparato radicale, andando così ad alimentare anche i polloni cercinati».

Nella sperimentazione i polloni da cercinare sono stati incisi a circa un metro di altezza, andando in profondità, in senso radiale, da 1 a 1,5 cm.

I rilievi dendro-auxometrici eseguiti 7 anni dopo l'intervento hanno evidenziato che:

a) nella parcella *testimone* la mortalità naturale ha riguardato il 30% dei polloni, incidendo soprattutto sui soggetti del piano dominato; in questa stessa parcella nei 7 anni esaminati vi è stato un leggero aumento dell'incremento corrente di diametro;
b) nella parcella trattata con «diradamento basso» la mortalità è stata trascurabile (9-10% dei polloni); dopo l'intervento l'incremento diametrico ha avuto un notevole aumento rispetto ai dieci anni precedenti;
c) nella parcella trattata con «diradamento selettivo» e taglio dei polloni, il soprassuolo è costituito dai «candidati» del piano dominante e dagli «indifferenti» appartenenti al piano accessorio; la mortalità ha riguardato solo e in maniera limitata i «candidati» (circa il 10%); l'incremento periodico di diametro è risultato notevolmente superiore per i «candidati» rispetto agli «indifferenti» (4,62 cm contro 2,7 cm);
d) nella parcella trattata con «diradamento selettivo» e cercinatura dei polloni, la mortalità ha riguardato il 51% dei polloni cercinati, interessando soggetti con diametro inferiore a 15 cm; fra i polloni cercinati e ancora vivi, il 40% non era stato cercinato completamente, a causa della difficoltà di eseguire correttamente questa operazione all'interno di ceppaie con polloni molto appressati fra loro; i polloni cercinati e ancora vivi avevano comunque uno stato vegetativo più o meno compromesso; l'incremento diametrico dei polloni rilasciati ha avuto una risposta positiva a seguito dell'intervento, anche se meno marcata e più dilazionata nel tempo rispetto alla parcella dove i polloni concorrenti sono stati tagliati;
e) nelle parcelle dove i polloni da eliminare sono stati tagliati, i tempi di lavoro sono stati notevolmente superiori rispetto alla parcella dove è stata eseguita la cercinatura, e in particolare pari a circa il doppio per la parcella con «diradamento selettivo» e a circa tre volte per quella trattata con «diradamento basso».

DE MAS (2003) conclude che l'applicazione della cercinatura «risulterebbe più conveniente nei cedui formati da specie i cui prodotti non trovano richieste di mercato, piuttosto che in quelli di faggio, i cui prodotti hanno un mercato fiorente. Potrebbe comunque risultare particolarmente vantaggiosa nel caso di conversioni su piccole superfici, magari di proprietà privata e di difficile accesso».

12.3.4.2.1. La cercinatura e le proprietà tecniche dei legnami

La cercinatura è una tecnica che in campo forestale è stata applicata per ottenere legname ben duramificato e quindi di alta qualità. PICCIOLI (1913) in merito agli effetti della cercinatura sulle proprietà tecniche dei legnami afferma che «Per ottenere maggior quantità di legname da lavoro, compatto e resistente, si usano le incisioni anulari della corteccia alla base degli alberi in piedi, o anche di una parte del legno durante il periodo vegetativo che precede l'inverno del taglio, formando una *cercinatura* o *abbiosciamento*, detto *coronella*, sul Monte Amiata. Questo procedimento fu già descritto da Teofrasto, Plinio, Vitruvio e Palladio, e più tardi dal Ray, dal Malpighi, dal Buffon, dal Dutrochet, da Teodoro e Roberto Hartig, dallo Strasburger e da altri. Anche nell'India, secondo il Brandis, s'incidono circolarmente gli alberi al piede fino al massello e si abbattono un anno dopo».

La cercinatura secondo PICCIOLI (1913) «rende il massello più duro, compatto e resistente dell'alburno e quindi di maggior pregio. L'effetto della cercinatura alla base dei fusti è diversa secondo la specie legnosa e la profondità dell'incisione. Se il taglio anulare si restringe alla corteccia, la pianta continua a vegetare perché si dissecca il solo anello esterno, e gli altri si mantengono vitali e servono a condurre i liquidi assorbiti dalle radici; seguita cioè a vivere per uno o più anni, e porta foglie, fiori e frutti con semi fecondi, talvolta in maggior copia delle piante incolumi. In qualche legno bianco, quali il tiglio, ch'è fra le piante più resistenti alle mutilazioni, si ricordano alberi che hanno vissuto fino a 42 anni dopo la cercinatura della corteccia; fa eccezione qualche specie ad alburno strettissimo, come il *Rhus typhinum* che patisce e anche muore, se il cambio è posto al nudo».

«La cercinatura nei legnami dolci privi di massello, che sono buoni conduttori dell'acqua fino al midollo, (salci, pioppi, tigli, castagno d'India, betula, carpino, faggio), se è fatta per uno o pochi anelli annuali, l'albero seguita a vegetare e non mostra differenze per uno o due anni in

confronto di quelli illesi. Negli alberi a massello (abete rosso, castagno, ciliegio, gelso, larice, melo, olmo, pero, pini, querci, tasso), se l'incisione comprende una piccola porzione dell'alburno in modo che ne resti a sufficienza per condurre l'acqua, la pianta non deperisce subito; ma se si asporta tutto l'alburno, l'albero avvizzisce rapidamente [...]».

12.3.4.3. Cedui a prevalenza di cerro in Toscana

Il principio della scienza è sapere che ignoriamo.

FERNANDO PESSOA

MAGINI (inedito, in GIANNINI e PIUSSI, 1976), per l'applicazione in cedui a prevalenza di cerro in ambiente mediterraneo, «divide, in prima approssimazione, le ceppaie in dominanti e dominate a seconda che esse abbiano o no polloni che appartengono al piano dominante. Nel corso del primo taglio preparatorio, si prevede di rilasciare 1 al più 2 polloni per ceppaia e il taglio di tutti i concorrenti sulle ceppaie dominanti. Sulle ceppaie dominate il taglio può essere più o meno energico secondo l'interesse economico generale dell'operazione e può limitarsi all'eliminazione dei fusti che ostacolano le operazioni di abbattimento e di esbosco. Dopo il primo taglio preparatorio la densità dei polloni sulle ceppaie dominanti dipende dall'altezza dominante […]» (Diagramma 3).

In sintesi, la tecnica colturale prevista da MAGINI (inedito, in GIANNINI e PIUSSI, 1976; BARONI, 1975) prevede le seguenti operazioni.

a. Eliminazione preliminare del sottobosco – ripulitura – al fine di facilitare il diradamento dei polloni.
b. «Diradamento del piano dominante ed intermedio lasciando il miglior pollone per ceppaia della specie localmente più sviluppata e promettente, che non sempre, ma quasi sempre è rappresentata dal cerro». Si distinguono i cedui densi da quelli meno densi e, di conseguenza, si prevede che «Nelle aree meno dense, per non creare vuoti di copertura, potranno essere rilasciati anche più polloni per ceppaia da scegliere fra i più vigorosi e distanti. Nelle ceppaie ove verranno riservati uno o più polloni dominanti dovranno essere soppressi tutti i polloni dominati. In quelle ove nessun pollone raggiunge il piano dominante (ceppaie dominate) si potrà fare a meno di intervenire sempreché i polloni non intralcino le operazioni di taglio ed esbosco».

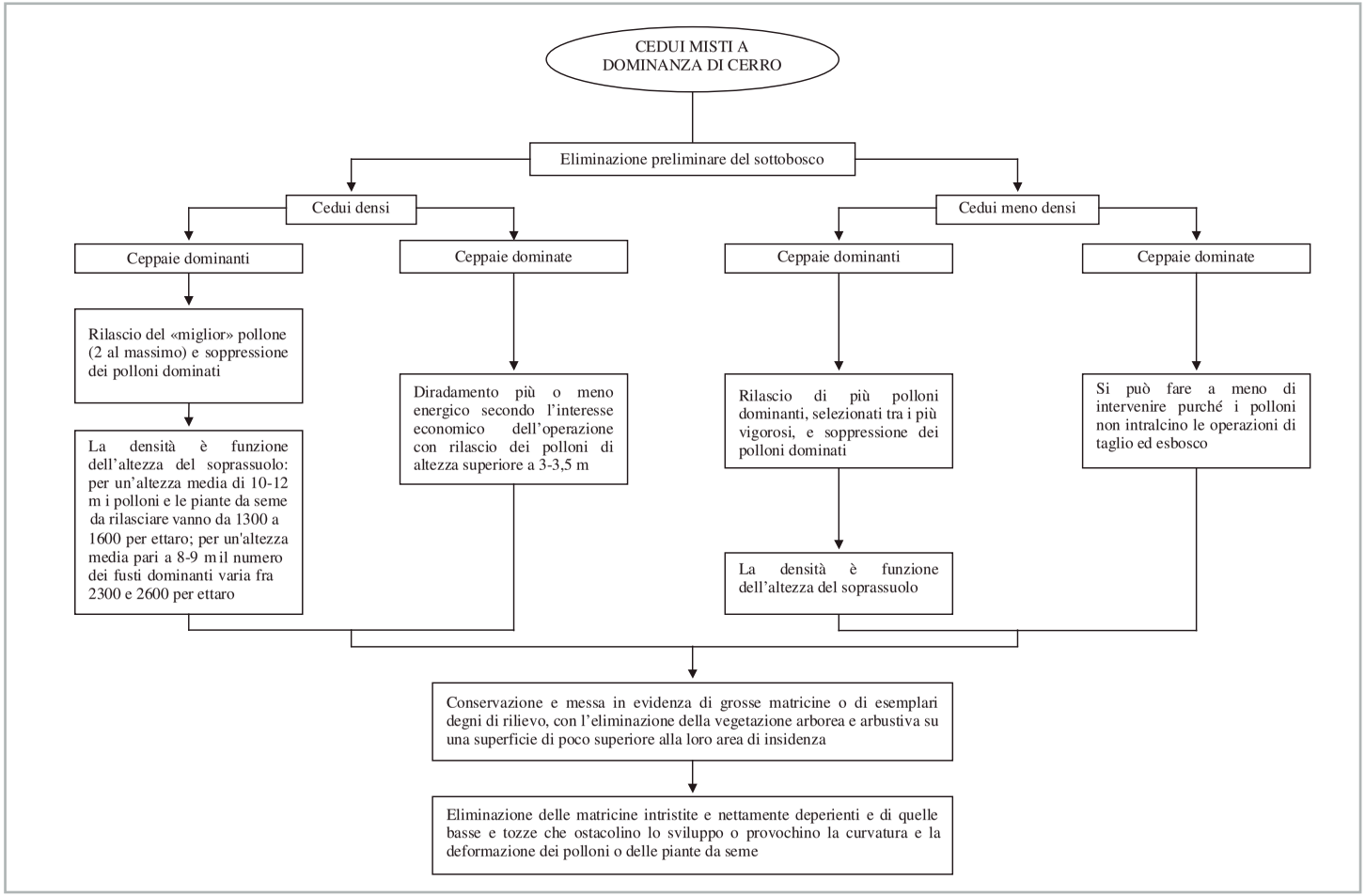


Diagramma 3 – Avviamento alla conversione di cedui misti a dominanza di cerro in ambiente mediterraneo (ricostruito sulla base di un inedito di EZIO MAGINI).

c. «La densità da conservare nel piano dominante dopo il diradamento dovrà variare in funzione dell'altezza del soprassuolo. Per una statura media uguale o superiore a 10 o 12 metri si dovranno rilasciare 1300-1600 fra polloni e piante da seme per ettaro. Se la statura media sarà di 8-9 metri la densità dopo il diradamento dovrà essere di 2300-2600 fusti dominanti per ettaro». «Tali densità sono da ritenere valide rispettivamente per i cedui di fertilità media e inferiore alla media ove le altezze di 10-12 metri e di 8-9 metri sono raggiunte a 18-20 anni. Alla stessa età nelle zone più fertili la densità del soprassuolo dominante dopo il diradamento dovrà essere inferiore. Si ritiene che possa indicarsi intorno a 900-1000 piante per ettaro».
d. I polloni delle ceppaie dominate sono rilasciati se hanno altezza superiore a 3-3,5 m.
e. «Le grosse matricine di roverella, cerro, leccio, e, in generale gli esemplari di grandi dimensioni o degni di rilievo per altre caratteristiche, a qualsiasi specie arborea appartengano, dovranno venire conservati e messi in evidenza, liberando il terreno dalla vegetazione arborea e arbustiva su una superficie leggermente superiore a quella della loro area di insidenza. Andranno invece eliminate le matricine intristite e nettamente deperienti e quelle basse e tozze che ostacolino lo sviluppo o provochino la curvatura e la deformazione di rigogliosi polloni circostanti o di vigorose piante da seme, a qualunque specie appartengano».
f. «Gli *spiazzi*, rappresentati da aie carbonili successivamente allargate per scopi diversi, e le radure che potranno risultare dal taglio di qualche grossa matricina, essendo sparsi sporadicamente nel bosco e potendo riuscire utili per varie ragioni, non dovranno essere rimboschiti».
g. Si sconsiglia l'introduzione di conifere e si sostiene che le cerrete di Renzano in particolare, ed anche gli altri vicini e simili soprassuoli demaniali, «potranno infatti diventare col tempo bellissime fustaie di latifoglie mesofile submontane a prevalenza di cerro e costituire un degno esempio di un tipo di bosco che è raro o male rappresentato per lo meno in Toscana».

BARONI (1975) riferisce che l'Istituto di Selvicoltura dell'Università di Firenze nel bosco Renzano – particella forestale n. 15 – , in un ceduo a prevalenza di cerro di 19 anni, nel 1969 effettuò «il primo taglio di conversione con l'applicazione rigida dei criteri precedentemente indicati ai punti a, b, c. A titolo indicativo si precisa che furono rilasciati 1536 polloni sulle ceppaie dominanti, cioè sulle ceppaie che presentavano almeno un pollone nel piano dominante; 22 matricine; 2356 polloni indifferenti cioè polloni appar-

tenenti a ceppaie che non avevano nemmeno un fusto nel piano dominante. Furono soppressi 1690 polloni dalle ceppaie dominanti». La distribuzione in classi diametriche delle piante esistenti prima e dopo il diradamento è evidenziata nella Figura 7 con i dati forniti dall'Istituto di Selvicoltura.

«Altre parcelle sperimentali furono costituite a Renzano, ancora nel 1969, dall'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo, per accertare gli effetti di due tipi di diradamento. In una prima area vennero rilasciati 1100 polloni dominanti per ettaro e in una seconda area 1500 unitamente ai polloni indifferenti. Le matricine furono completamente soppresse. Il taglio fu preceduto dall'eliminazione del sottobosco» (BARONI, 1975).

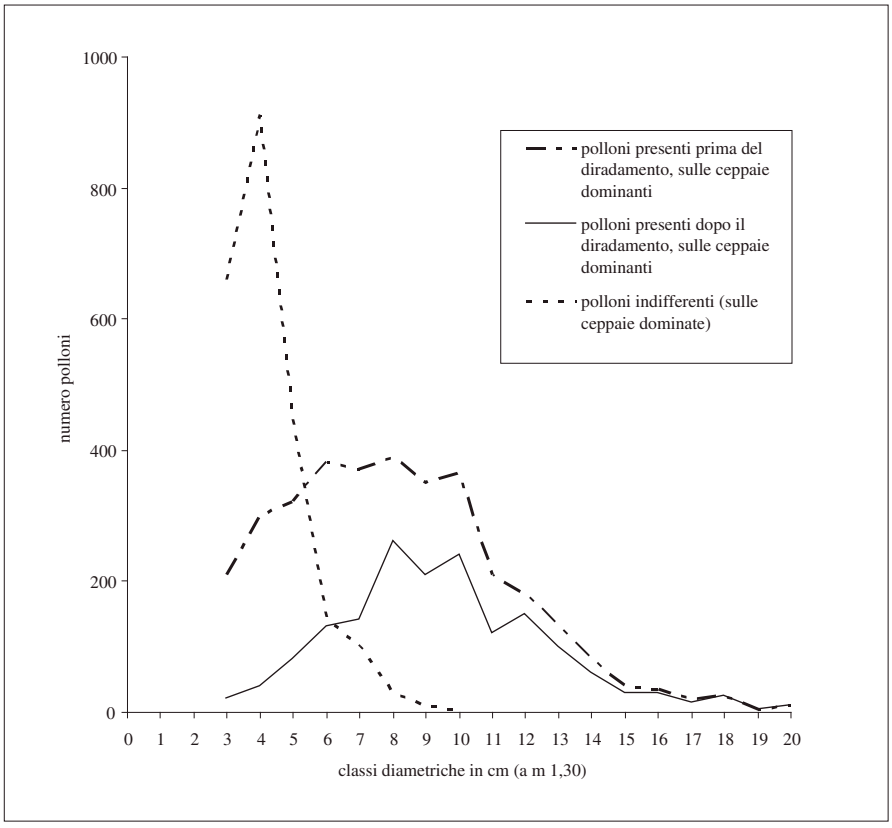


Figura 7 – Renzano. Ceduo a prevalenza di cerro. Area sperimentale e dimostrativa dell'Istituto di Selvicoltura dell'Università di Firenze. Superficie 1 ettaro. [Da BARONI (1975) - *Piano Colturale della Foresta Demaniale di Caselli per il quindicennio1973–1987*].

Questo schema è stato applicato da GUIDI (1975) nei cedui di cerro del Molise e da AMORINI e GAMBI (1977) in quelli di faggio sull'Appennino settentrionale, assimilandolo però al «metodo dell'invecchiamento».

BARONI (1975) afferma che nel corso dei rilievi di campagna per l'elaborazione del piano colturale della foresta demaniale di Giardino-Scornabecchi, nel 1971 «nell'interno della particella 3 di Giardino fu effettuato il primo diradamento per la conversione all'alto fusto su un'area sperimentale e dimostrativa di un ettaro di superficie. […] In questa area dimostrativa, ove il ceduo aveva 15 anni di età, dopo il diradamento il piano dominante risultò costituito da 896 polloni e piante da seme per ettaro, compreso un buon numero di matricine (circa 150)».

Sempre nel 1971 due altre aree sperimentali e dimostrative furono effettuate nella foresta di Bibbona in soprassuoli a prevalenza di cerro e carpino nero di 20 anni di età. La distribuzione in classi diametriche delle piante rimaste in piedi dopo il diradamento, rispettivamente 960 e 943, è riportata nella Figura 8 e nella Figura 9.

12.3.4.4. Cedui di cerro nel Lazio

C'è un'atmosfera delle idee.

HONORÉ DE BALZAC

Le prove sperimentali di conversione a fustaia quasi sempre sono state effettuate su cedui che hanno superato il turno consuetudinario. Spesso il sistema colturale, dopo tale turno, fa riferimento anche a un «periodo di attesa» più o meno lungo. Nel 1987 CIANCIO e PORTOGHESI si posero la «provocatoria» domanda se fosse possibile iniziare il processo di conversione a fustaia dopo pochi anni dalla ceduazione. In altri termini, se fosse possibile beneficiare degli effetti di interventi colturali, quali gli sfolli precoci sulle ceppaie, ai fini della conversione.

L'ipotesi, assolutamente innovativa, si basava su motivazioni pianificatorie, biologiche ed economiche che si possono così sintetizzare:

1. verificare la possibilità di pianificare la conversione immediatamente dopo la ceduazione;
2. assecondare il tentativo di deprimere la facoltà pollonifera delle ceppaie subito dopo la ceduazione, al fine di limitare o, meglio, eliminare dal processo di conversione il «periodo di attesa» che serve ad attenuare la capacità di rigetto delle ceppaie;

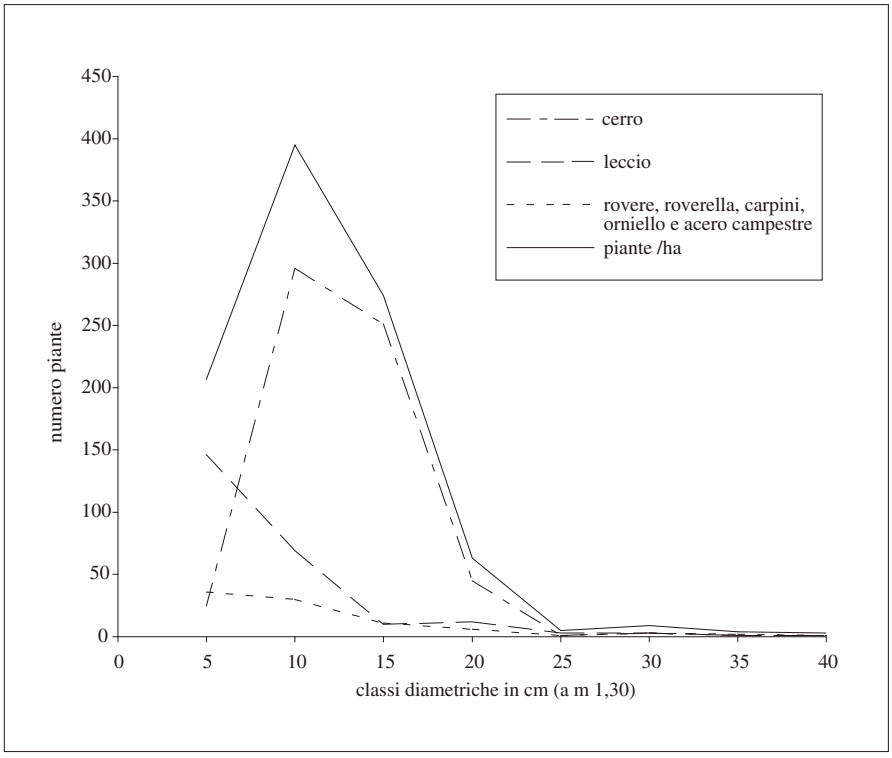


Figura 8 – Bibbona. Ceduo a prevalenza di cerro, part. 4 area di saggio 1. Area sperimentale e dimostrativa. Distribuzione in classi diametriche dopo il primo taglio di diradamento per la conversione del ceduo a fustaia [Da BARONI (1975) - *Piano Colturale della Foresta Demaniale di Giardino–Scornabecchi per il quindicennio 1973–1987*].

3. ridurre drasticamente i costi delle prime operazioni colturali di avviamento alla conversione a fustaia.

Il protocollo sperimentale prevedeva:

i. la verifica dei fattori a favore e contrari al precoce avviamento a fustaia;
ii. la scelta di procedere all'avviamento a fustaia avendo accertato che esistevano le condizioni per attuare un piano sperimentale predisposto *ad hoc* che si basava su:
   a. l'esecuzione dopo due anni dalla ceduazione di un intervento di sfollamento dei giovani polloni sulle ceppaie;
   b. l'eliminazione su ciascuna ceppaia trattata di eventuali nuovi rigetti, l'anno dopo lo sfollamento;
   c. la verifica nel tempo della reazione delle ceppaie alle operazioni colturali.

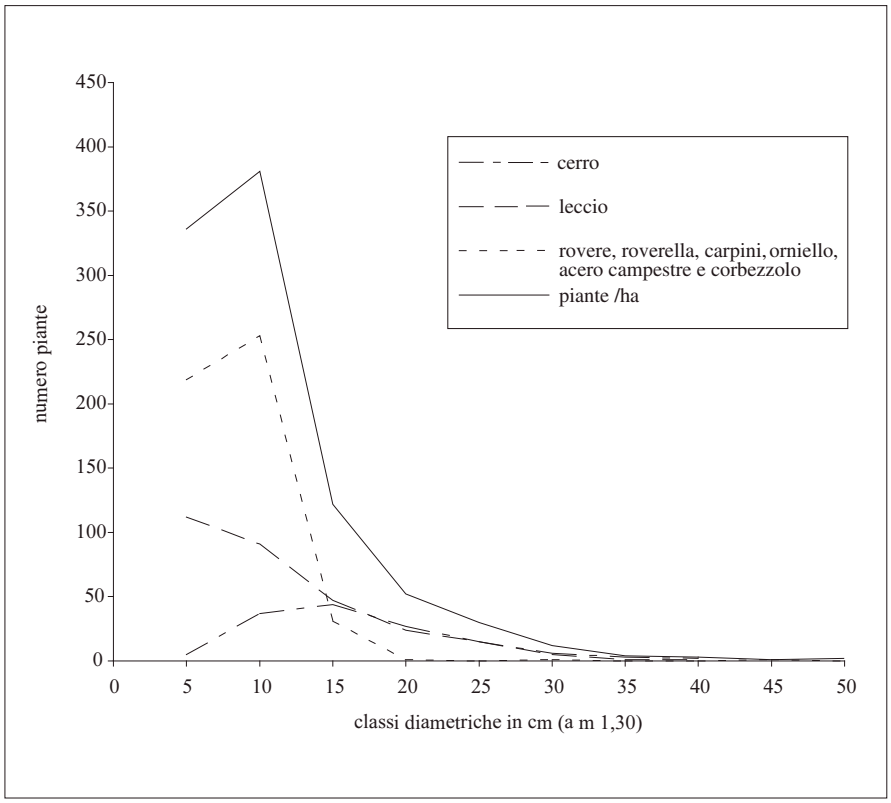


Figura 9 – Bibbona. Ceduo a prevalenza di cerro, part. 4 area di saggio 2. Area sperimentale e dimostrativa. Distribuzione in classi diametriche dopo il primo taglio di diradamento per la conversione del ceduo a fustaia [Da BARONI (1975) - *Piano Colturale della Foresta Demaniale di Giardino–Scornabecchi per il quindicennio 1973–1987*].

Gli sfollamenti, è stato accertato sperimentalmente, sono un mezzo efficace per il miglioramento produttivo dei cedui a elevata facoltà pollonifera (CIANCIO, 1972). Nella fattispecie, però, *lo scopo non era quello di una prova di sfollamento*, ma piuttosto quello di far sì che i polloni ampliassero la chioma e il soprassuolo fosse preparato alla fruttificazione nel più breve tempo possibile in modo da anticipare la possibilità di rinnovazione naturale da seme e, di conseguenza, ridurre quanto più possibile il periodo di mancato reddito e la durata della conversione. La prova vuole mettere a confronto questa ipotesi con il processo classico di conversione che presuppone una durata pari almeno al turno della futura fustaia.

Nell'inverno 1987-88 in un ceduo di cerro di proprietà dell'Univer-

sità agraria di Vasanello (Viterbo) è stata effettuata la ceduazione della particella oggetto della sperimentazione. Due anni dopo la ceduazione, cioè nell'inverno 1989-90, è stata avviata la prova sperimentale per verificare, in primo luogo, l'effetto dello sfollo precoce sull'accrescimento dei polloni; e, in secondo luogo, se tale effetto potesse costituire un fattore positivo anche ai fini del processo di conversione a fustaia.

La prova è stata condotta su quattro gruppi di trenta ceppaie, a ciascuno dei quali è stato applicato uno dei seguenti trattamenti:

A) sfollo con rilascio di 1 pollone;
B) sfollo con rilascio di 2 polloni;
C) sfollo con rilascio di 3 polloni;
T) nessuno sfollo.

La cronologia dei rilievi e dei successivi interventi di sfollo è la seguente:

– inverno 1989-90 – esecuzione dello sfollamento delle ceppaie del trattamento (A), (B) e (C), rilasciando rispettivamente 1, 2 e 3 polloni per i tre gruppi di ceppaie;
– maggio-giugno del 1991 – 1 anno dopo lo sfollo – è stato eseguito il rilievo dei parametri dendrometrici sui polloni di 3 anni; sulle ceppaie trattate è stato effettuato un intervento per eliminare i ricacci che erano emersi nel frattempo;
– maggio-giugno del 1993 – 3 anni dopo lo sfollo – è stato effettuato un rilievo dei parametri dendrometrici sui polloni di 5 anni;
– inverno del 1996-97 – 7 anni dopo lo sfollo – è stato effettuato un rilievo dei parametri dendrometrici sui polloni di 9 anni;
– inverno 2002-03 – 13 anni dopo lo sfollo – è stato effettuato un rilievo dei parametri dendrometrici sui polloni di 15 anni.

I primi risultati della sperimentazione, dopo 15 anni dall'inizio dell'esperienza, sono in corso di pubblicazione (AGRIMI *et al*.,). Qui si riportano i dati rilevati nel 2002 relativi alla presenza dei polloni e alle loro dimensioni medie sulle ceppaie trattate e su quelle del Testimone (Tabella 21).

I dati evidenziano che lo sfollo ha determinato un maggiore accrescimento dei polloni presenti sulle ceppaie sfollate in termini di diametro e di altezza. L'effetto sul diametro è più sensibile rispetto a quello sull'altezza.

Per quanto riguarda l'effetto del trattamento sul numero dei polloni e dei successivi ricacci, si rileva che a distanza di 13 anni dallo sfollo i polloni sulle ceppaie del testimone in media sono 4,3 (T). Sulle ceppaie del trattamento (A) e del trattamento (B) i ricacci in media sono 1; su quelle

Tabella 21 – Vasanello (Viterbo). Prove di avviamento precoce alla conversione di un ceduo di cerro. Numero e dimensioni medie dei polloni per ceppaia dopo 13 anni dallo sfollo.

Tesi	Età polloni anni	N polloni rilasciati	N medio ricacci	N totale polloni	Dm tutti i polloni cm	Dm pollone più grosso cm	Hm pollone più grosso m
T	15	tutti	–	4,3	10,5	14,3	14,9
A	15	1	1	2	17,5	17,5	15,6
B	15	2	1	3	15,3	17,2	15,4
C	15	3	0	3	13,0	14,5	15,0

del (C) 0. Pertanto, nel trattamento (A) complessivamente si hanno 2 polloni, nel trattamento (B) e (C) 3 polloni.

I successivi rilievi forniranno indicazioni probanti sull'esito della prova sperimentale in relazione all'ipotesi enunciata e cioè sulla possibilità di ridurre il periodo occorrente per arrivare alla conversione e attenuare i costi delle operazioni colturali.

12.3.4.5. Cedui di faggio e di leccio in Calabria

Per il pensiero creativo è più importante vedere il bosco che gli alberi; lo studioso si trova nel pericolo di riuscire a vedere soltanto gli alberi.

WILLIAM IAN BEARDMORE BEVERIDGE

AVOLIO e CIANCIO (1991) riportano i risultati – dopo sette anni – di una prova sperimentale di avviamento a fustaia di un ceduo di faggio di 33 anni effettuata in Sila nel Comune di Aprigliano (Cosenza). Le tesi poste a confronto in quattro blocchi randomizzati sono sei: «controllo (T), diradamento debole (A), moderato (B), medio-forte (C), forte (D), fortissimo (E)». Il diradamento, di tipo basso e di grado variabile, ha interessato tutte le ceppaie tranne ovviamente quelle del controllo. Gli effetti più appariscenti dell'intervento si manifestano sull'accrescimento in diametro. La reazione è marcata e significativa, ed è direttamente proporzionale all'intensità dell'intervento. Il diradamento di grado medio-forte e fortissimo ha determinato un cambiamento nella ripartizione dei polloni in classi di diametro, con formazione di curve

campaniformi, fortemente asimmetriche. La provvigione nel controllo, dopo sette anni dall'inizio della prova, è maggiore di quella delle parcelle trattate, mentre il tasso di accrescimento è superiore nelle parcelle diradate: nel trattamento fortissimo è quasi raddoppiato. Il taglio di avviamento consente prelievi di massa che nei trattamenti di grado forte e fortissimo raggiungono 80-113 m^3 ha^{-1}. I risultati mostrano che la dinamica evolutiva procede con ritmi più lenti di quanto previsto e, pertanto, il tempo di attesa per il secondo diradamento è superiore a quello stabilito nel protocollo sperimentale.

CIANCIO *et al.* (2002) riferiscono di una prova sperimentale effettuata in Aspromonte (Calabria) su cedui di leccio di 30 anni con il *metodo del rilascio intensivo di allievi (*cfr. § 13.2). L'esperienza si è articolata su due algoritmi colturali. Il primo è stato identificato Tesi A, il secondo Tesi B (cfr. Diagramma 3).

Le prove sperimentali consentono alcune considerazioni di ordine generale. Il metodo del rilascio intensivo di allievi presenta i seguenti vantaggi:

a. contempla interventi in grado di assecondare nel tempo l'evoluzione del soprassuolo;
b. consente il prelievo di parte della massa legnosa;
c. non provoca particolari squilibri nel sistema;
d. non determina modifiche significative del paesaggio.

La tesi A si basa sul principio assolutamente innovativo della «*lettura del bosco e scrittura dell'intervento*». Prevede, infatti, l'adozione di un «algoritmo colturale libero», cioè l'applicazione di una serie di *interventi di debole intensità*, *ripetuti a brevi intervalli di tempo*, le cui linee guida seguono esclusivamente la valutazione dell'efficienza del bosco.

I tagli colturali determinano una *graduale* riduzione del numero dei polloni sulle ceppaie in modo da raggiungere e mantenere l'efficienza funzionale del sistema a livelli ottimali (CIANCIO, 1983; 1987; 1990; AVOLIO *et al*., 1994). Inoltre, *non si predetermina la «durata della conversione»*, che anzi può variare in relazione alle condizioni microstazionali e alle caratteristiche del ceduo.

La tesi B fa riferimento a quanto proposto da MAGINI, cioè prevede il rilascio di uno o al massimo due polloni, scelti fra quelli fenotipicamente migliori sulle ceppaie dominanti.

Nella Tabella 22 sono riportati, per ciascuna area prima e dopo l'intervento, i principali parametri dendrometrici del soprassuolo. Nella Tabella 23 il numero di matricine e i relativi valori dendrometrici.

Tabella 22 – Staiti (Reggio Calabria) - Tagli di avviamento a fustaia in cedui di leccio. Elementi dendrometrici (da CIANCIO *et al.*, 2002).

		N cepp. ha^{-1}	Situazione	N poll. ha^{-1}	Dm cm	Hm m	G ha^{-1} m^2	V ha^{-1} m^3
Blocco 1°	Tesi A	2 169	Prima	8 015	7,3	7,50	33,10	139,1
			Tagliate	4 586	5,5	6,73	10,93	44,1
			Dopo	3 429	9,1	8,09	22,17	95,0
	Tesi B	2 194	Prima	9 277	6,5	7,20	31,15	128,9
			Tagliate	7 412	5,9	6,92	20,18	82,2
			Dopo	1 865	8,7	7,96	10,97	46,7
Blocco 2°	Tesi A	1 903	Prima	7 073	6,1	7,01	20,73	85,4
			Tagliate	4 755	5,5	6,75	11,46	46,6
			Dopo	2 318	7,1	7,44	9,28	38,8
	Tesi B	1 507	Prima	5 780	7,2	7,47	23,81	100,6
			Tagliate	4 586	6,3	7,08	14,13	58,6
			Dopo	1 194	10,2	8,39	9,68	42,0

Tabella 23 – Staiti (Reggio Calabria) - Tagli di avviamento a fustaia in cedui di leccio. Numero medio di matricine ad ettaro e relativi valori dendrometrici (da CIANCIO *et al.*, 2002).

		matricine N	Dm cm	Hm m	G ha^{-1} m^2	V ha^{-1} m^3
Blocco 1°	Tesi A	62	21,6	10,44	2,28	10,1
	Tesi B	51	21,4	10,41	1,84	8,2
Blocco 2°	Tesi A	82	19,5	10,16	2,44	10,9
	Tesi B	66	18,3	9,99	1,73	7,7

Nelle aree sperimentali la densità prima dell'intervento nel 1° e nel 2° blocco era di 8015 e 7073 polloni ad ettaro (*Tesi A*) e di 9277 e 5780 polloni a ettaro (*Tesi B*). La distribuzione delle piante in classi di diametro prima del diradamento mostra una sostanziale identità nelle varie parcelle. La maggior parte dei polloni era concentrata nelle classi inferiori a 10 cm di diametro, con i valori più elevati in quelle di 4, 5 e 6 cm. I soggetti con più di 15 cm di diametro erano sporadici.

Nella *Tesi A* l'intervento non ha provocato significative interruzioni della copertura (Tabella 24). Il taglio ha interessato polloni di piccolo diametro e solo in rari casi si è agito nelle classi diametriche superiori (Figure 10 e 11). Con il taglio, in media, è stato asportato il 57% dei pol-

Tabella 24 – Staiti (Reggio Calabria) - Tagli di avviamento a fustaia in cedui di leccio. Distribuzione dei polloni in classi di diametro (da CIANCIO *et al.*, 2002).

Blocco 1° – Tesi A

Classi diametriche	Numero piante ha^{-1}		
	Prima	Tagliate	Dopo
3	769	760	9
4	1 219	1 179	40
5	1 186	989	197
6	1 182	765	417
7	999	422	577
8	773	216	557
9	623	133	490
10	486	57	429
11	274	32	242
12	218	20	198
13	126	7	119
14	73	3	70
15	22	3	19
16	24		24
17	25	3	22
18	5		5
19	5		5
20	3		3
21	7		7

Blocco 1° – Tesi B

Classi diametriche	Numero piante ha^{-1}		
	Prima	Tagliate	Dopo
3	949	949	0
4	1 626	1 608	18
5	1 558	1 461	97
6	1 637	1 424	213
7	1 329	917	412
8	861	504	357
9	551	268	283
10	332	141	191
11	174	62	112
12	91	36	55
13	37	12	25
14	33	10	23
15	40	9	31
16	24	7	17
17	8	2	6
18	4	2	2

Blocco 2° – Tesi A

Classi diametriche	Numero piante ha^{-1}		
	Prima	Tagliate	Dopo
1	88	88	0
2	339	320	19
3	948	804	144
4	1 206	911	295
5	1 168	773	395
6	1 193	804	389
7	685	408	277
8	559	276	283
9	320	113	207
10	333	170	163
11	88	50	38
12	63	25	38
13	31	6	25
14	38	6	32
15	6		6
16	6		6

Blocco 2° – Tesi B

Classi diametriche	Numero piante ha^{-1}		
	Prima	Tagliate	Dopo
1			
2	372	372	0
3	690	690	0
4	774	762	12
5	594	570	24
6	858	762	96
7	588	438	150
8	432	306	126
9	414	222	192
10	324	174	150
11	210	102	108
12	222	108	114
13	120	36	84
14	96	12	84
15	54	24	30
16	30	6	24

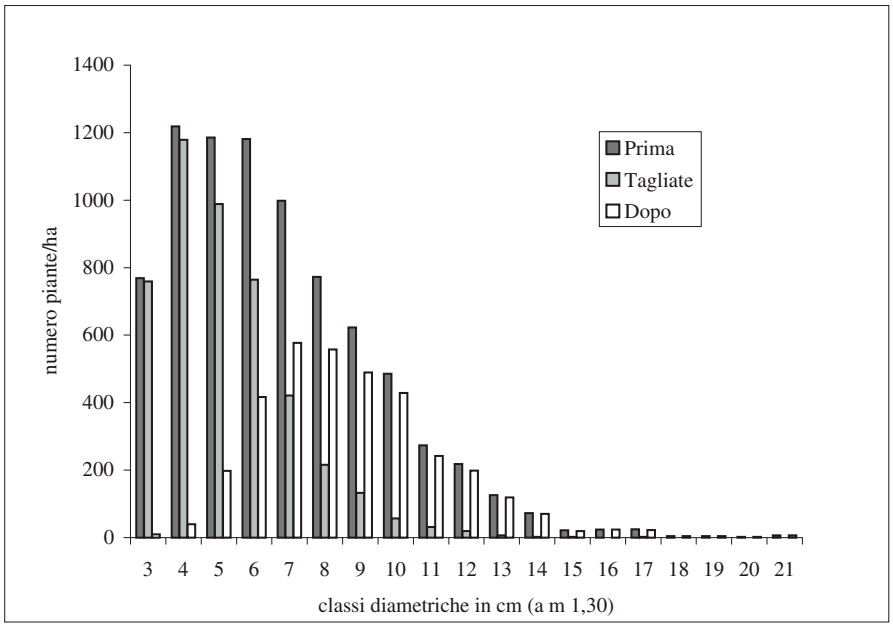


Figura 10 – Staiti (Reggio Calabria) - Tagli di avviamento a fustaia in cedui di leccio. Blocco 1° - Tesi A - Distribuzione dei polloni in classi di diametro (da CIANCIO *et al.*, 2002).

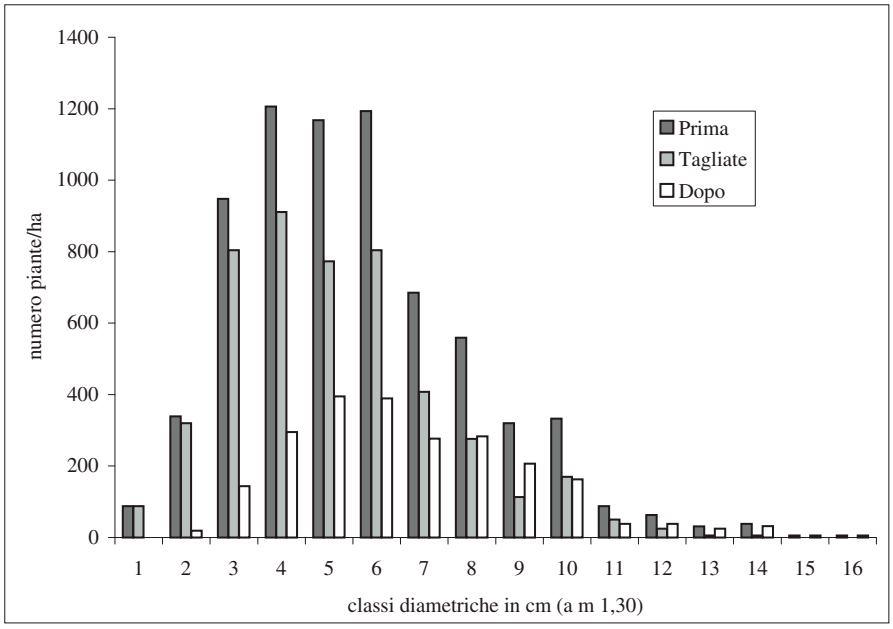


Figura 11 – Staiti (Reggio Calabria) - Tagli di avviamento a fustaia in cedui di leccio. Blocco 2° - Tesi A - Distribuzione dei polloni in classi di diametro (da CIANCIO *et al.*, 2002).

loni nel 1° blocco e il 67% nel 2°. In termini di volume, le quantità prelevate sono state pari al 32% nel 1° e al 55% nel 2° blocco.

Con questa tesi il popolamento dopo l'intervento ha mantenuto l'aspetto di un ceduo abbastanza denso, costituito da polloni di buona forma e di dimensioni medio-alte, con struttura di tipo monoplano, ed elevato grado di copertura.

Nella *Tesi B* in funzione delle dimensioni delle ceppaie e delle caratteristiche dei polloni è stato rilasciato un pollone per ceppaia, raramente due (Tabella 24). Allo scopo di limitare il riscoppio dopo la ceduazione, è stato rilasciato come «tirasucchio» un pollone anche sulle ceppaie di piccole dimensioni. Il taglio di avviamento ha determinato l'interruzione della copertura.

Dopo l'intervento le chiome erano distanziate l'una dall'altra e il soprassuolo aveva perso la sua caratteristica compattezza. Con l'intervento sono stati eliminati l'80% dei polloni. Quelli rilasciati in genere avevano dimensioni superiori al diametro medio prima del taglio di «avviamento».

Gli istogrammi (Figura 12 e 13) evidenziano gli effetti dell'intervento che ha interessato solo marginalmente le classi diametriche superiori. Sono state eliminate tutte le piante di piccolo diametro. Con il taglio colturale la densità è stata notevolmente ridotta. È stato prelevato il 64% del volume nel 1° e il 58% nel 2° blocco.

Con questa tesi il popolamento ha l'aspetto di un ceduo rado, con notevole distanza fra le chiome e struttura monoplana. Molte ceppaie hanno ricacciato abbondantemente. Questo fenomeno si va attenuando con l'aumentare del grado di copertura, dovuto all'ampliamento della chioma dei polloni rilasciati.

A tre anni dall'intervento, laddove si è intervenuti senza interrompere la copertura (*Tesi A*), le ceppaie quasi mai hanno emesso polloni, mentre laddove è stata interrotta la copertura (*Tesi B*) quasi tutte le ceppaie hanno emesso numerosi polloni. Evidentemente l'effetto «tirasucchio» non è stato significativo.

Il metodo del rilascio intensivo di allievi nei cedui di leccio in Calabria ha messo in evidenza che prelevando mediamente il 30% della massa non si alterano le condizioni strutturali del soprassuolo, si hanno effetti positivi sulla conservazione del suolo e non si provoca un impatto negativo dal punto di vista ambientale e paesaggistico. La *Tesi A*, al momento, fornisce migliori garanzie di riuscita dell'operazione colturale. Con questo schema è possibile verificare la risposta del sistema all'intervento selvicolturale e assecondarne il processo evolutivo.

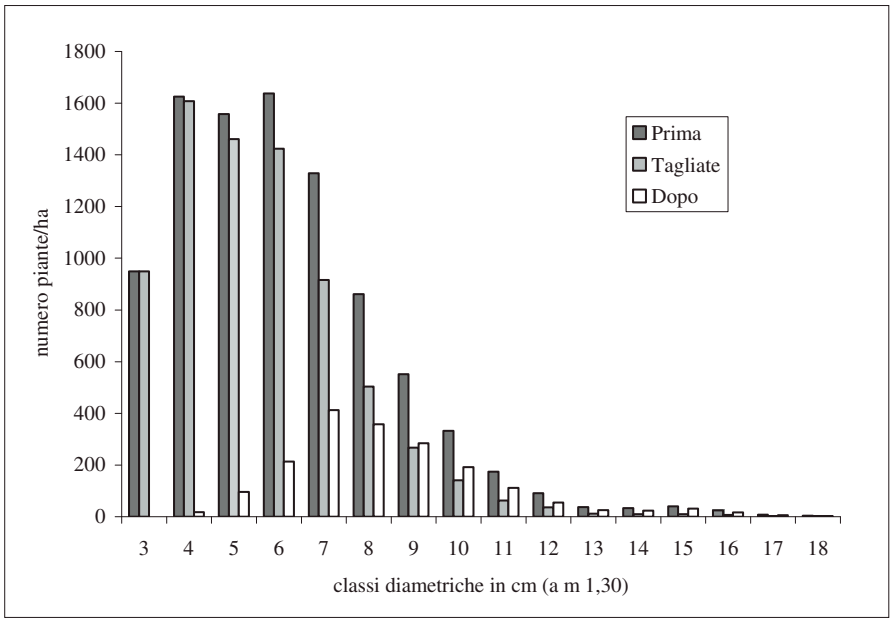


Figura 12 – Staiti (Reggio Calabria) - Tagli di avviamento a fustaia in cedui di leccio. Blocco 1° - Tesi B - Distribuzione dei polloni in classi di diametro (da CIANCIO *et al.*, 2002)

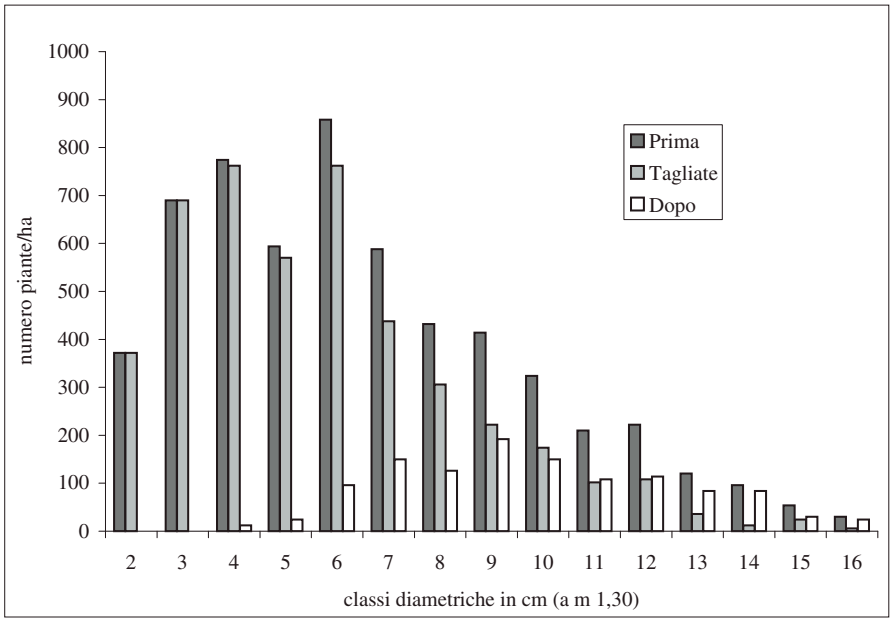


Figura 13 – Staiti (Reggio Calabria) - Tagli di avviamento a fustaia in cedui di leccio. Blocco 2° - Tesi B - Distribuzione dei polloni in classi di diametro (da CIANCIO *et al.*, 2002).

12.3.5. Brevi considerazioni

È l'attenzione che noi poniamo alle minuzie apparentemente irrilevanti, senza attrattiva e assai fastidiose che determina il risultato.

Theobald Smith

La conversione a fustaia è uno degli argomenti più dibattuti in campo forestale. Un primo elemento di discussione deriva da contrapposte convinzioni sull'utilità di questa operazione colturale, che peraltro è estremamente impegnativa sul piano tecnico e, soprattutto, sul piano finanziario. Le esperienze realizzate nel nostro Paese, salvo qualche raro caso, ancora non sono concluse. I risultati in letteratura quasi sempre riguardano l'analisi e l'interpretazione di dati incrementali e produttivi conseguiti a seguito di interventi di «avviamento» eseguiti su cedui di diverse specie.

La vasta sperimentazione in atto fornirà elementi utili in merito a una serie di problematiche, indicando caso per caso, situazione per situazione, le modalità tecniche più appropriate e i percorsi più adatti per raggiungere l'obiettivo della conversione nel più breve tempo possibile e con il minor dispendio di energia, lavoro e capitali. Ci sono ancora molte strade da esplorare, tra le quali si citano quelle che al momento appaiono più rilevanti:

i. la riduzione dei polloni già nei primi 2-3 anni dopo la ceduazione – una pratica colturale a basso costo e facile da attuare – per ridurre il numero e i costi connessi all'esecuzione di ulteriori sfollamenti e diradamenti;
ii. l'anticipo dei tagli di rinnovazione nel soprassuolo transitorio dopo uno o, al più, due diradamenti per attenuare il mancato reddito e accelerare la conclusione del processo di conversione;
iii. la tipologia e la distribuzione della matricinatura per conseguire la conversione attraverso il passaggio a ceduo composto;
iv. la definizione dei tempi e delle modalità dei tagli di rinnovazione per conseguire fustaie disetanee a piccoli gruppi.

Il processo di conversione può essere favorito dalla pianificazione: un protocollo di conversione diviene accettabile qualora l'attuazione della conversione avvenga per gradi; ma, perché ciò si possa realizzare, è indispensabile un minimo di superficie. Nel nostro Paese, data la struttura della proprietà, questo è un ostacolo spesso insormontabile.

I tempi di attuazione della conversione sono lunghi, talvolta molto lunghi e – come sempre avviene in campo forestale – i risultati si conseguono qualche volta dopo pochi decenni, quasi sempre, e il caso della conversione è uno di questi, dopo molti decenni. Uno dei motivi che più incide sulla scelta di non avviare i cedui a fustaia è il rischio connesso al «tempo mutevole».

La conversione si conclude dopo un lungo periodo nel corso del quale le condizioni socioeconomiche e di mercato possono mutare in tempi brevi o brevissimi. Ciò fa aumentare a dismisura le già notevoli perplessità che pervadono la proprietà per i costi elevati e i mancati redditi che l'innesco di tale processo comporta. Di più: se l'operazione colturale di «avviamento» dovesse dare esito negativo, la proprietà si troverebbe nelle condizioni di «non ritorno»: lo vietano norme e regolamenti nazionali, regionali e locali. Si può dunque affermare che la conversione a fustaia dei cedui più che una questione di natura tecnica è un problema di politica forestale.

RIEPILOGO

Per conversione del ceduo a fustaia si intende la transizione dal ceduo che si rinnova per via agamica a una fustaia che, invece, si rinnova per via gamica.

A seguito dei cambiamenti avvenuti nel tessuto sociale di molte aree interne del nostro Paese e della consapevolezza, sempre più diffusa, che il bosco è un «bene di interesse pubblico» la conversione del ceduo a fustaia è oggi divenuta un'ipotesi di lavoro condivisa e perseguibile.

La convenienza della conversione dipende da molteplici fattori. L'aspetto economico-finanziario *è certamente quello che maggiormente incide sulla scelta. La durata e il costo della conversione sono gli elementi che più influiscono sulla decisione della proprietà. L'area economica della fustaia, tuttavia, è in espansione.*

La conversione si può effettuare con vari sistemi e metodi in relazione, soprattutto, alle caratteristiche della stazione, alla condizione iniziale del ceduo e alla forma di proprietà.

I procedimenti di conversione possono ridursi a due principali: conversione basata sulla rinnovazione naturale, cioè partendo dalle specie che costituiscono il ceduo; conversione basata sulla rinnovazione artificiale, con l'introduzione anche di nuove specie e particolarmente di conifere. I due sistemi possono essere combinati in vari modi.

Nel nostro Paese i criteri di conversione fanno riferimento in modo più o meno esplicito ai metodi proposti, illustrati e applicati in Francia, e principalmente al «metodo dell'invecchiamento» e al «metodo della matricinatura intensiva».

Le esperienze di conversione a fustaia, salvo qualche raro caso, ancora non sono concluse. I risultati in letteratura quasi sempre riguardano l'analisi e l'interpretazione di dati incrementali e produttivi conseguiti a seguito di interventi di «avviamento» eseguiti su cedui di diverse specie.

La pianificazione, diluendo nel tempo e nello spazio gli interventi, può aiutare a superare molti dei problemi economico-finanziari connessi alla conversione.

13. SISTEMI E METODI DI CONVERSIONE

Ascoltano, ascoltano, ascoltano
tutto ma… non sentono *niente*!

BRUCE CHATWIN

Al fine di fare chiarezza su alcuni punti che in letteratura risultano confusi, talvolta addirittura astrusi, e di sistematizzare la materia della conversione del ceduo a fustaia, di seguito si illustrano i concetti di base che attengono ai sistemi, ai metodi e, all'interno di questi ultimi, agli algoritmi colturali. In tutti i casi si è dato particolare rilievo agli aspetti terminologici, scientifici e tecnici.

In un Paese come il nostro, caratterizzato da ambienti fortemente diversificati anche in brevi spazi e da condizioni socioeconomiche e culturali molto differenti, i cedui si presentano con tipologie fisionomiche, strutturali e gestionali estremamente variegate. I sistemi e i metodi di conversione a fustaia non sono generalizzabili e richiedono una elevata flessibilità applicativa.

Il cambiamento della forma di governo normalmente è considerato, valutato e programmato quasi esclusivamente in base a due aspetti, quello selvicolturale e quello economico-finanziario. Tutto ciò è necessario ma non sufficiente. La conversione dei cedui a ceduo composto o a fustaia non riguarda solo la funzione produttiva e idrogeologica, ma l'insieme di funzioni sociali che il bosco svolge e che include quella igienica, naturalistica, paesaggistica, ricreativa, didattica, culturale… Funzioni che non sono facilmente quantificabili in termini monetari, ma che incidono sulla condivisione delle scelte colturali e sul consenso della società civile e delle popolazioni locali indispensabile per la salvaguardia delle risorse rinnovabili.

Se le verifiche effettuate e l'interpretazione dei dati rilevati evidenziano l'opportunità di procedere al cambiamento della forma di governo, occorre valutare comparativamente i diversi sistemi e i vari metodi di conversione al fine di poter scegliere quello che fornisce le migliori garanzie di ottenere i risultati attesi.

La conversione del ceduo a fustaia principalmente è riconducibile a tre sistemi (Diagramma 4).

1. La *conversione per via naturale*: si favorisce la rinnovazione da seme delle specie presenti. La struttura della fustaia fondamentalmente dipenderà dai tagli di rinnovazione.

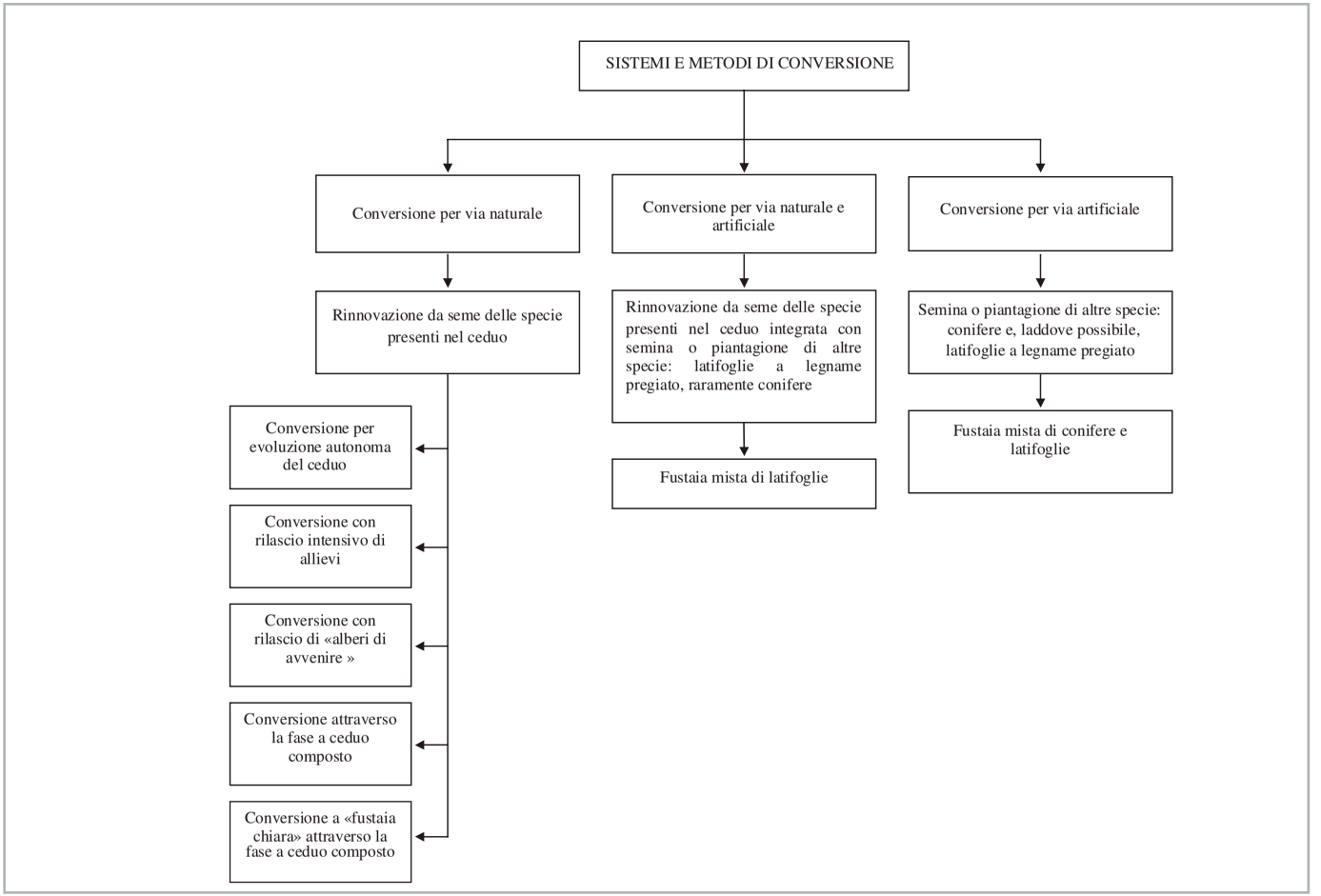


Diagramma 4 – Sistemi e metodi di conversione del ceduo a fustaia.

2. La *conversione per via naturale e artificiale*: si integra la rinnovazione naturale da seme delle specie componenti il ceduo con la rinnovazione artificiale – semina o piantagione di latifoglie a legname pregiato, raramente conifere. L'impiego limitato e parziale di altre specie provoca, anche se in modo ridotto e discontinuo, il cambiamento della composizione floristica della fitocenosi.
3. La *conversione per via artificiale*: si inseriscono – semina o piantagione di conifere e, laddove possibile, latifoglie a legname pregiato – altre specie modificando la composizione floristica che risulta notevolmente differente rispetto a quella originaria. La futura fustaia sarà mista e, in funzione del temperamento delle specie e degli algoritmi applicati, avrà struttura coetanea o disetanea.

I sistemi di cui ai punti 1 e 3 rappresentano i *termini estremi* attraverso i quali è possibile ottenere il cambiamento della forma di governo.

La *conversione per via naturale* persegue l'obiettivo di mantenere la composizione floristica originaria. La *conversione per via artificiale* si adotta qualora sussistano condizioni particolarmente difficili per procedere con la conversione per via naturale o in presenza di determinate finalizzazioni. Quando l'immissione per via artificiale di specie estranee alla fitocenosi è massiva, allora si determina il cambiamento della composizione e della fisionomia originaria del bosco. A tutti gli effetti questa immissione è una *sostituzione del ceduo* e, pertanto, non rientra nell'ambito specifico della conversione. Il sistema di cui al punto 2 rappresenta un *termine intermedio*. Associa, combinandoli, i sistemi prima illustrati, nell'intento di utilizzare al massimo livello le potenzialità della stazione e delle specie componenti il ceduo.

Ciascuno di tali sistemi comprende diversi metodi che a loro volta prevedono vari algoritmi colturali, soprattutto in relazione ai tempi e alle modalità di attuazione della conversione e in funzione della struttura della futura fustaia. Per realizzare la conversione a fustaia si fa riferimento sia ai fattori stazionali e vegetazionali, selvicolturali e finanziari, sia alle finalità che si vogliono conseguire, adottando caso per caso, situazione per situazione, metodi e algoritmi colturali appropriati.

Ma, come già osservato, per realizzare la conversione è indispensabile superare gli ostacoli che vi si frappongono, causati principalmente dall'assenza di:

1. una politica forestale che sia pienamente condivisa ai vari livelli operativi;

2. una soddisfacente disponibilità di finanziamenti e di agevolazioni tendenti a stimolare il miglioramento dei boschi;
3. una generale sensibilizzazione e maturazione culturale nei riguardi della «questione forestale».

La scelta del metodo di conversione tiene conto della posizione iniziale del ceduo rispetto a vari elementi e fattori: morfologia, altitudine, pendenza, esposizione, clima, pedologia, fertilità, composizione specifica, struttura, età, numero di ceppaie per ettaro, numero di polloni per ceppaia e per ettaro, diametro medio, altezza media, area basimetrica, provvigione, incremento, accessibilità ai mezzi meccanici, e – per quanto riguarda le richieste del mercato – alla possibilità di fornire assortimenti di più alto valore mercantile.

La *conversione a fustaia* per via naturale si attua con diversi metodi – a ciascuno dei quali fanno riferimento uno o più algoritmi colturali – che per comodità sono così raggruppati:

1. conversione per evoluzione autonoma del ceduo;
2. conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi;
3. conversione con il metodo del rilascio di «alberi di avvenire»;
4. conversione attraverso la fase a ceduo composto;
5. conversione a «fustaia chiara» attraverso la fase a ceduo composto.

Il metodo di cui al punto 1 in letteratura è definito metodo per «invecchiamento». Al fine di una maggiore chiarezza ed efficacia si è ritenuto più appropriato indicare questo metodo con la locuzione *conversione per evoluzione autonoma del ceduo* poiché nel lungo «periodo di attesa», che talvolta può essere di 60-80 anni e oltre, il soprassuolo si autorganizza ed evolve autonomamente.

A tal proposito HERMANIN (2002, *in litteris*) afferma «Per alcuni cedui non utilizzati per lungo tempo si parla impropriamente di conversione naturale, meglio sarebbe usare il termine evoluzione, tuttavia essi restano a tutti gli effetti dei cedui fino a quando non inizi un nuovo ciclo con un soprassuolo proveniente da seme».

Il metodo di cui al punto 2 – *conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi* – normalmente in letteratura è indicato come metodo della «matricinatura intensiva». Questa locuzione è di chiara derivazione francese: «*balivage intensif*». In Francia è usata per indicare sia la matricinatura dei cedui semplici, sia quella dei cedui composti.

Poiché in Italia quasi sempre la conversione riguarda cedui sem-

plici matricinati e con l'avvio del processo di conversione si rilascia un elevato numero di allievi, si è ritenuto utile adottare la suddetta definizione. Un altro motivo è dovuto al fatto che si possa confondere questo metodo con quello della «matricinatura progressiva» che in genere si impiega per avviare il processo di conversione del ceduo semplice e semplice matricinato a ceduo composto e a fustaia. A questo proposito, PAVARI (1953) afferma che l'avvio della conversione avviene «mediante la successiva riserva di matricine» (cfr. § 13.4.2).

Con il metodo di cui al punto 3 – *conversione con il metodo del rilascio di «alberi di avvenire»* – la conversione si completa con la realizzazione di una fustaia coetanea o di una fustaia disetanea in relazione all'algoritmo prescelto e attuato (cfr. § 13.3).

Il metodo di cui al punto 4 – *conversione attraverso la fase a ceduo composto* – si avvale di quanto riportato nella letteratura tecnica della forma di governo a ceduo composto. Per comprenderne bene le procedure si deve fare riferimento ai lavori di PAVARI (1934) e PATRONE (1940) che, malgrado il tempo trascorso, sono ancora attuali. Seguendo le linee indicate in tali contributi, si è proceduto alla sistematizzazione della materia e a illustrare con alcune modifiche gli algoritmi che meglio rispondono alla conversione dei cedui di querce mesofile o a prevalenza di querce mesotermofile e sempreverdi (cfr. § 13.4).

Il metodo di cui al punto 5 – *conversione a «fustaia chiara» attraverso la fase a ceduo composto* – è un metodo di derivazione francese al quale sono state apportate sostanziali modifiche. Si adatta bene ai cedui di querce che trovano difficoltà a rinnovarsi. La «fustaia chiara» per la sua flessibilità gestionale può rappresentare, tra l'altro, un valido supporto all'azienda agraria (cfr. § 13.5).

Una volta effettuata la scelta di procedere alla conversione e stabilite le procedure da seguire, si tratta di definire gli algoritmi colturali più appropriati per conseguire il cambiamento della forma di governo.

In tal senso, hanno forte incidenza:

a. la storia del bosco;
b. le caratteristiche della o delle specie costituenti il ceduo;
c. la composizione – cedui puri o misti;
d. la tipologia strutturale-selvicolturale – ceduo semplice, semplice matricinato, «a sterzo», composto;
e. la quantità e la distribuzione delle matricine sull'unità di superficie;

f. la natura e la qualità dei polloni – radicali, caulinari; forma e dimensioni del fusto e della chioma; rapporto ipsodiametrico;
g. la densità delle ceppaie e dei polloni;
h. lo stadio evolutivo;
i. la presenza di rinnovazione da seme…

Il soprassuolo nel corso della transizione da ceduo semplice o semplice matricinato a fustaia attraversa tre momenti:

1. *momento a ceduo*: termina alla scadenza del turno consuetudinario;
2. *momento a soprassuolo transitorio*: inizia alla scadenza del turno consuetudinario con lo studio e la definizione delle procedure decisionali di cambiamento della forma di governo, comprende la fase di attesa e quella di avviamento o la fase a ceduo composto e termina con i tagli di rinnovazione;
3. *momento a fustaia*: inizia con la rinnovazione da seme e procede fino alla completa affermazione del nuovo soprassuolo – fustaia –, determinando così il definitivo cambiamento della forma di governo.

13.1. Conversione per evoluzione autonoma del ceduo

> *Senza un modello teorico, un'osservazione o un esperimento non hanno alcun significato. Contrariamente a quanto hanno creduto i naturalisti ingenui, non esiste scienza obiettiva che si accontenti di descrivere e di classificare gli oggetti in attesa che questa accumulazione di fatti finisca per sfociare «automaticamente» in una sintesi teorica.*
>
> Claude Allègre

La fustaia è la risultante dell'evoluzione naturale del ceduo sotto la pressione della concorrenza o dell'azione selettiva e dei tagli di rinnovazione. Con questo metodo è necessario attendere che la concorrenza e la selezione naturale abbiano esplicato interamente la loro azione affinché si possa intervenire sul «soprassuolo transitorio» con i tagli di rinnovazione per ottenere, appunto, la fustaia (Diagramma 5).

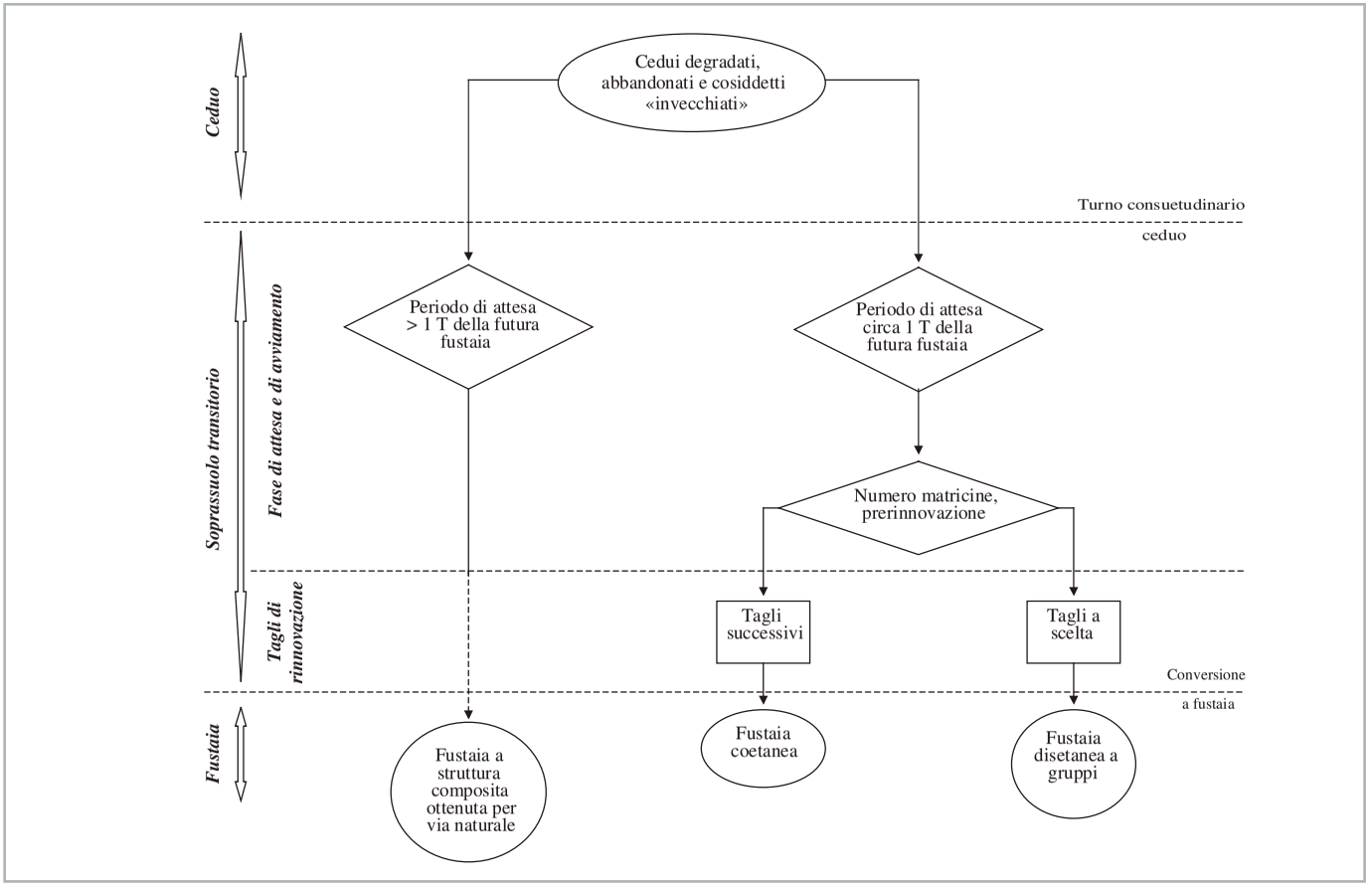


Diagramma 5 – Conversione a fustaia per evoluzione autonoma del ceduo.

La conversione senza alcun intervento colturale – ovvero con il metodo del «lasciar fare la natura» – normalmente si adotta nei cedui delle zone a protezione integrale delle aree protette. In questi casi, però, è necessario attuare una gestione attiva che si concreta in un protocollo di monitoraggio in grado di seguire nel tempo l'evoluzione del sistema e la rispondenza dei processi evolutivi agli obiettivi di conservazione.

Questa ipotesi ovviamente si può applicare a tutti i cedui per i quali è stata effettuata la scelta di procedere alla conversione (CLAUSER 1981; 1982). Si attende che il soprassuolo transitorio scompaia gradatamente – per effetto dell'invecchiamento o a causa di eventi biotici e abiotici – e che progressivamente si insedi e si affermi la rinnovazione.

Con questa ipotesi, però, la durata della conversione è talmente elevata da renderla in pratica quasi sempre sconsigliabile. Si rinuncerebbe per molto tempo alla coltura del bosco e ciò non è né utile né accettabile. Un bosco abbandonato a sé stesso, lo si è già accennato, nel lungo periodo spesso è facile bersaglio di fattori esterni incontrollabili che rendono precaria la vita stessa del bosco. A ciò si aggiunga il mancato reddito per un periodo eccessivamente lungo.

1° algoritmo colturale	Ceduo	«Periodo di attesa»	Evoluzione per via autonoma	Fustaia a struttura composita
2° algoritmo colturale	Ceduo	«Periodo di attesa» Tagli fitosanitari e di miglioramento e manutenzione infrastrutture	Tagli successivi	Fustaia coetanea
3° algoritmo colturale	Ceduo	«Periodo di attesa» Tagli fitosanitari e di miglioramento e manutenzione infrastrutture	Tagli a scelta	Fustaia disetanea a piccoli gruppi

È quindi opportuno predisporre e realizzare un processo di conversione che prevede appunto un «periodo di attesa» non superiore al turno della futura fustaia per poi procedere con i tagli di rinnovazione – tagli successivi o tagli a scelta – allorquando la concorrenza e la selezione naturale avranno esplicato per intero la loro azione.

13.1.1. Algoritmi colturali nella conversione per evoluzione autonoma del ceduo

Il metodo di *conversione a fustaia per evoluzione autonoma del ceduo* si può applicare ai cedui degradati – cioè a scarsa densità e bassa provvigione –, a quelli abbandonati perché a macchiatico negativo e a quelli cosiddetti «invecchiati».

In relazione ai vari casi e alle diverse situazioni, allo scadere del turno consuetudinario, si definisce il protocollo di conversione che prevede almeno due alternative: conversione senza alcun intervento colturale; conversione con tagli di rinnovazione e diversi algoritmi colturali.

1. *Conversione senza interventi colturali*: l'avvio della conversione avviene con l'inizio del «periodo di attesa». La durata della conversione non è prevedibile. In ogni caso sarà molto lunga. In questo periodo si «lascia fare la natura». Allorché la rinnovazione naturale da seme è avvenuta e si è affermata, è presumibile che la fustaia avrà struttura composita e composizione similare a quella del ceduo. Nel caso di cedui misti si avrà una maggiore diffusione delle specie che meglio delle altre sopportano l'aduggiamento.
2. *Conversione con tagli di rinnovazione*: l'avvio della conversione inizia con il «periodo di attesa» che è lungo quasi quanto il turno della futura fustaia oppure 3 o, più spesso, 4 volte il turno del ceduo.
   Alla scadenza del «periodo di attesa», in relazione all'evoluzione del ceduo e al più o meno elevato numero di matricine e alla eventuale presenza di prerinnovazione si può scegliere se procedere con il trattamento a tagli successivi o, viceversa, con il trattamento a «tagli a scelta».
   a. Nel caso del trattamento a tagli successivi si interviene prima con un taglio di preparazione, poi con un taglio di sementazione e, se necessario, con uno o due tagli secondari. Infine, quando la rinnovazione si è affermata, si effettua il taglio di sgombro.
   b. Se nel soprassuolo transitorio il numero di matricine di origine gamica è elevato e si riscontrano nuclei di prerinnovazione si procede con i «tagli a scelta». Il periodo di curazione è breve – 5-10 anni – in modo da facilitare l'affermazione della rinnovazione per piccoli gruppi.

La conversione è completata allorquando, nel primo caso, si ottiene una fustaia a struttura coetanea e a composizione similare a quella del ceduo, nel secondo caso una fustaia a struttura disetanea

per piccoli gruppi a composizione similare a quella del ceduo o mista con specie secondarie adattate all'ambiente.

Gli algoritmi riportati hanno carattere esemplificativo e, soprattutto, non sono né esaustivi né generalizzabili. Ovviamente, esiste una vasta gamma di situazioni alle quali è possibile applicare algoritmi colturali diversi o intermedi tra quelli illustrati.

13.2. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi

La principale scoperta che questo secolo di ricerca e di scienza ci ha portato è probabilmente quella della nostra profonda ignoranza della natura. Più apprendiamo, più realizziamo la vastità di tale ignoranza.

François Jacob

Questo metodo si applica quando il ceduo presenta favorevoli condizioni di fertilità e una sufficiente densità di ceppaie, ciascuna con almeno due o più polloni. Gli algoritmi colturali prevedono l'esecuzione di diradamenti in modo da preparare il ceduo ai tagli di rinnovazione. L'utilità di questi interventi trova riscontro in molteplici aspetti, tra i quali assumono particolare importanza:

1. l'analisi della reazione del bosco al fine di accertare le potenzialità del soprassuolo a costituire una fustaia;
2. la selezione artificiale che, favorendo i «migliori» soggetti, orienta la composizione e la struttura del soprassuolo transitorio prima e della futura fustaia dopo;
3. l'applicazione di algoritmi colturali implica la presenza attiva dell'uomo nel bosco, unica vera difesa contro le avversità di varia natura.

Il metodo prevede il rilascio delle piante da seme e di un numero variabile di polloni, in relazione, soprattutto, alle caratteristiche intrinseche della o delle specie presenti nel popolamento – longevità, temperamento, rapidità di accrescimento, capacità di affrancamento dei polloni, predisposizione a emettere rami epicormici, facoltà di resistenza alle avversità meteoriche…

Sul numero dei soggetti da rilasciare, influiscono in modo deter-

minante le dimensioni dei singoli soggetti e in particolare: diametro, altezza del fusto e della chioma, cui sono correlate età, stabilità e densità del popolamento. Il numero delle piante e dei polloni da rilasciare nell'unità di superficie per avviare il processo di conversione non è elevato, almeno teoricamente.

Ai soli fini delle funzioni bioecologiche – fruttificazione, disseminazione, copertura del terreno…– sarebbe sufficiente, in relazione all'età e alla composizione specifica del ceduo, rilasciare uniformemente sul terreno solo i soggetti di buona forma, sani e vigorosi a una distanza di circa 4 - 5 - 7 metri, cui corrispondono circa 600 - 400 - 200 piante per ettaro (HUBERT 1981; 1983; 1990).

Ma, come più volte sottolineato, la conversione del ceduo a fustaia si effettua con l'intento di ottenere un insieme di vantaggi di natura ambientale, paesaggistica e di produzione che il ceduo solo parzialmente è in grado di fornire. Il cambiamento della forma di governo avviene, peraltro, in un lasso di tempo relativamente lungo e il bosco deve sempre e comunque garantire una sufficiente copertura dello spazio per evitare alcuni effetti negativi – curvatura del fusto, emissione di rami epicormici e di ricacci, insolazione del fusto…– connessi a un troppo rapido isolamento delle piante.

Da qui la necessità di rilasciare un numero di soggetti – piante da seme e polloni – notevolmente superiore, che in genere è definito in modo empirico. Si rilasciano le piante da seme in buone condizioni vegetative e un numero elevato di polloni in relazione alla densità delle ceppaie, all'età, alle dimensioni in diametro e in altezza.

La teoria del diradamento si fonda sulla razionalizzazione di un evidente e importante fenomeno naturale: la selezione. Il diradamento dei polloni sulle ceppaie facilita il raggiungimento e il mantenimento della efficienza funzionale del sistema bosco a livelli ottimali (CIANCIO, 1983; 1987; 1990).

In merito agli algoritmi, si può procedere applicando in tempi e modi differenti le operazioni colturali. In Italia quasi sempre si opta per eliminare i polloni dominati, malformati e in stato vegetativo precario. Quelli con le migliori caratteristiche, che in genere rientrano nel piano dominante, salvo eventuali danni biotici e abiotici, vanno a costituire il soprassuolo transitorio che verrà utilizzato a fine ciclo con i tagli di rinnovazione per realizzare la fustaia.

I polloni che formano il piano intermedio, invece, saranno eliminati progressivamente non appena avranno esaurito il loro compito che è

quello di favorire la potatura naturale dei rami bassi e di quelli epicormici degli alberi dominanti, ovvero quando cominciano a far sentire nuovamente ai polloni del piano dominante la pressione della concorrenza.

Si fa rilevare che talvolta si può o si deve optare – problemi bioecologici, selvicolturali, finanziari – per interventi che interessano il piano dominante e quello dominato, lasciando che il piano intermedio svolga la funzione di «soprassuolo transitorio».

Un problema di grande rilevanza riguarda la definizione dell'età di inizio e dell'intervallo di ripetizione degli interventi. Molto si è discusso a tal proposito, ma evidentemente non si può generalizzare: incidono in modo significativo la o le specie componenti il ceduo, la fertilità del suolo, l'età, la densità, la più o meno elevata presenza di matricine di origine gamica e agamica…

Gli interventi colturali hanno lo scopo di predisporre il suolo e il soprassuolo al cambiamento della forma di governo e tendono a determinare condizioni favorevoli per i polloni e le piante da seme che a suo tempo dovranno fruttificare e disseminare per dar vita alla fustaia. Occorre quindi che esistano le condizioni per ottenere un soprassuolo il cui avvenire è assicurato per un tempo appropriato, salvo eventi eccezionali. Ciò significa che i fattori da esaminare sono, soprattutto, la facoltà delle ceppaie di emettere nuovi polloni dopo il primo intervento, la differenziazione in diametro e in altezza degli allievi, la forma del fusto e della chioma, la capacità di resistenza alle avversità biotiche e abiotiche.

L'esame, prima separato e poi complessivo, di tali aspetti e l'analisi delle interazioni fra i vari fattori forniscono indicazioni utili per definire l'età di inizio degli interventi. Età che varia in funzione della o delle specie presenti e, a parità di composizione, della fertilità del suolo. Le esperienze in corso fanno ritenere che tale età sia compresa tra 30 e 50 anni. Il primo intervento, in genere, si effettua quando il ceduo ha raggiunto un'età pari ad almeno una volta e mezzo il turno consuetudinario.

Anticipare il primo diradamento può avere effetti positivi quando la densità del ceduo è molto elevata: si determina un deciso miglioramento dell'*Indice di Stabilità* (IS)[17] per effetto dell'azione incremen-

[17] L'*Indice di Stabilità* (IS) si differenzia dal rapporto ipsodiametrico o indice di snellezza (La Marca, 1981; 1986; Hubert, 1983; 1990; Cantiani M.G., 1989; La Marca *et al*., 1993) perché rispetto a questo prevede l'applicazione di un coefficiente di correzione che tiene conto delle dimensioni delle chiome (Ciancio *et al*., in corso di pubblicazione).

tale sul diametro e un miglior equilibrio tra chioma e fusto, a condizione però che l'intensità dell'intervento non sia eccessivamente forte.

Posticipare oltre certi limiti il primo intervento può far perdere i vantaggi di una pronta risposta incrementale e, conseguentemente, di una più rapida e migliore predisposizione del popolamento alla conversione.

L'intervallo di ripetizione è legato strettamente al grado degli interventi: a parità di altre condizioni, ed entro certi limiti, tanto più intenso è il diradamento, tanto più ampio sarà l'intervallo prima che si possa effettuare il successivo intervento. Infatti, sul tempo necessario alla biocenosi per ripristinare nuovi equilibri influiscono la rapidità di accrescimento della o delle specie, la facoltà di sopportare l'aduggiamento, la capacità di reazione in relazione all'età…

La conversione dei cedui a fustaia, oltre a un esame rigoroso, merita un approfondimento preliminare sui modi per renderla compiutamente attuativa. Le varie fasi – di studio e analisi, sperimentale, di programmazione, operativa – benché collegate, possono essere esaminate distintamente. Le prime valutazioni riguardano i contenuti, il metodo e le prospettive di attuazione.

I criteri empirici che normalmente si adottano per rilasciare gli allievi, cui prima si accennava, corrispondono all'obiettivo di conservare una buona copertura del terreno, di non creare collassi all'ecosistema e di non provocare turbative nei riguardi del paesaggio. Ma, come sempre accade in campo biologico, i criteri empirici necessitano del supporto della fase sperimentale e i risultati devono essere corroborati dal vaglio di una rigorosa interpretazione.

I cedui del nostro Paese, tranne quelli al limite della vegetazione arborea o quelli danneggiati dal fuoco o dal pascolo eccessivo e incontrollato, presentano caratteristiche idonee alla conversione e reagiscono positivamente e in tempi brevi al diradamento. La fase di «avviamento» è quindi un problema da affrontare per acquisire ulteriori conoscenze.

Quasi sempre si rilasciano circa di 1200-1500 polloni a ettaro. Il numero di polloni sull'unità di superficie può scendere al di sotto di tale soglia in relazione all'*Indice di Stabilità* (IS).

Con questo metodo la conversione si attua passando attraverso la fase del «soprassuolo transitorio». È il metodo maggiormente impiegato nel nostro Paese e quello normalmente adottato per i cedui di faggio e di cerro.

13.2.1. Algoritmi colturali nella conversione con il rilascio intensivo di allievi

Il metodo di *conversione a fustaia con rilascio intensivo di allievi* si applica ai cedui che rientrano nell'area economica della fustaia. Il metodo prevede almeno quattro diversi algoritmi colturali (Diagramma 6) che trovano la loro ragion d'essere nei seguenti punti:

1. durata del «periodo di attesa»;
2. età dell'«avviamento»;
3. presenza di poche o molte matricine;
4. numero di diradamenti;
5. intervallo di ripetizione;
6. tagli di rinnovazione;
7. durata della conversione.

Se, attraverso rigorose analisi che prendono in considerazione aspetti biologici, ecologici, colturali, tecnologici e finanziari, si accerta l'esistenza dei presupposti per procedere alla conversione, allo scadere del turno consuetudinario, in relazione anche alla struttura tecnico-economica dell'azienda e alle richieste di mercato, si definiscono il protocollo di conversione e i relativi algoritmi colturali.

1° *algoritmo*. Se l'analisi biologica e colturale è favorevole alla conversione, ma non così quella finanziaria e di mercato – scarsa richiesta degli assortimenti ritraibili – allora si adotta un «periodo di attesa» compreso tra 15 e 25 anni al fine di superare gli ostacoli che si frappongono all'«avviamento» immediato. I diradamenti in genere sono 4, con intervallo di ripetizione di 10 anni, a cui segue dopo 5 anni un taglio di preparazione e, dopo 10 anni, il taglio di sementazione. Se necessario, si realizza un taglio secondario dopo 5 anni. Il taglio di sgombro – in genere dopo 10 anni – si effettua allorquando la rinnovazione, ben distribuita sul terreno, si è affermata. La conversione si completa in un periodo di 90-100 anni dallo scadere del turno consuetudinario del ceduo. La fustaia avrà struttura coetanea e composizione similare a quella del ceduo.

2° *algoritmo*. Se l'analisi finanziaria e di mercato è favorevole e il ceduo presenta *poche* matricine, allo scadere del turno consuetudinario si dà inizio all'«avviamento». I diradamenti in genere sono 5 o 6, con intervallo di ripetizione di 10 anni, a cui segue dopo 5 anni un taglio di preparazione e, dopo 10 anni, il taglio di semen-

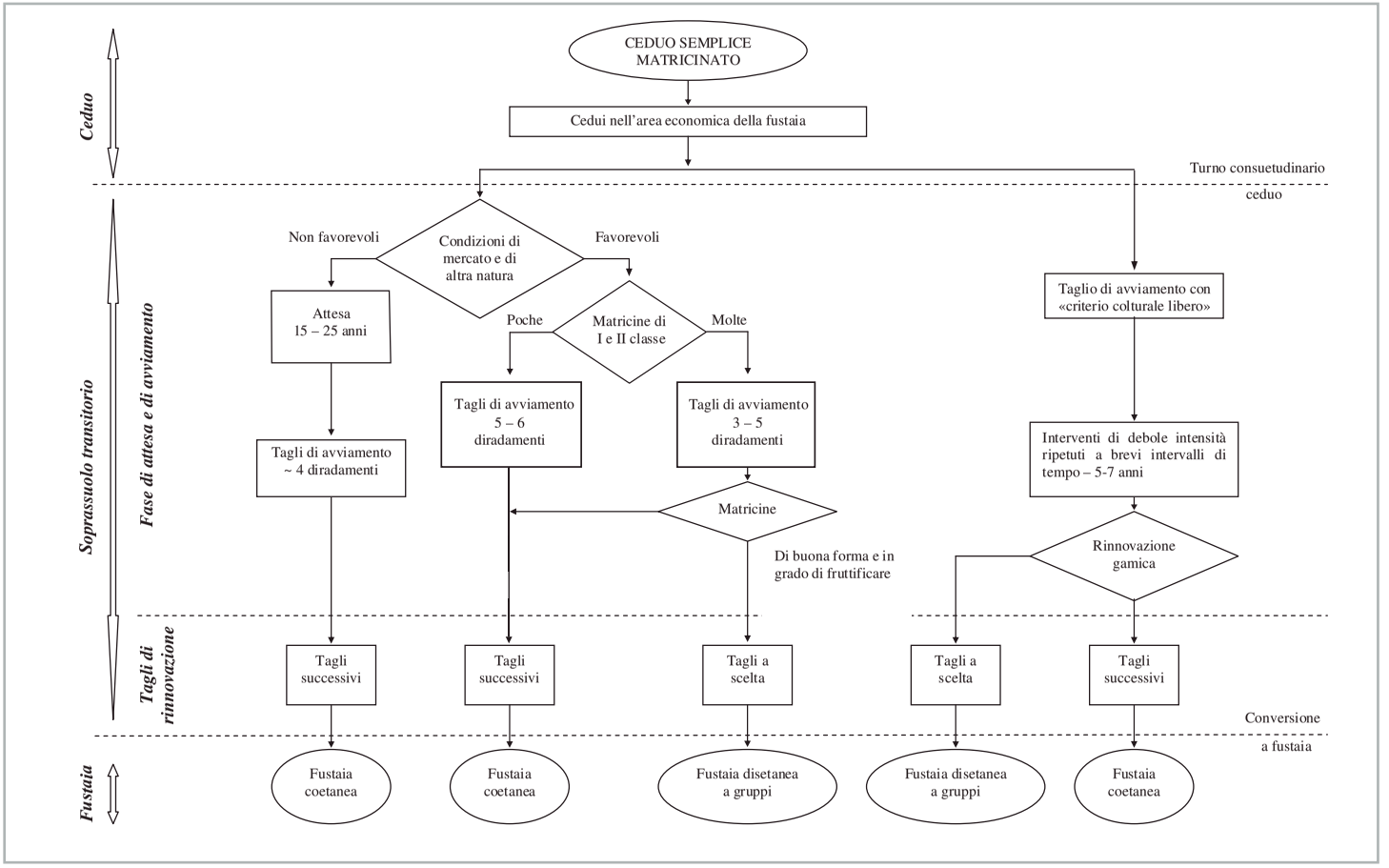


Diagramma 6 – Conversione a fustaia con rilascio intensivo di allievi.

tazione, un taglio secondario dopo 5 anni e il taglio di sgombro che si effettua – in genere dopo 10 anni – allorquando la rinnovazione, ben distribuita sul terreno, si è affermata. La conversione si completa in un periodo di 80-90 anni dallo scadere del turno consuetudinario del ceduo. La fustaia avrà struttura coetanea e composizione similare a quella del ceduo.

3° *algoritmo*. Se l'analisi finanziaria e di mercato è favorevole e il ceduo presenta *molte* matricine, allo scadere del turno consuetudinario si dà inizio all'«avviamento». I diradamenti variano da 3 a 5, con intervallo di ripetizione di 10 anni. Se è presente un sufficiente numero di matricine di buona forma e in grado di fruttificare si opta per un trattamento flessibile basato sul taglio di gruppi di polloni in modo da favorire la rinnovazione. In genere si formano piccoli gruppi di piantine che, una volta affermatisi, daranno vita a una fustaia disetanea, appunto per piccoli gruppi. In mancanza di un sufficiente numero di matricine si procede con i tagli successivi ottenendo una fustaia coetanea.

4° *algoritmo*. Allo scadere del turno consuetudinario si procede a un taglio di «avviamento» con «criterio colturale libero». L'algoritmo si basa sul principio della «*lettura del bosco e scrittura dell'intervento*». Tale algoritmo prevede una serie di interventi di debole intensità, ripetuti a brevi intervalli di tempo – in genere ogni 5-7 anni in relazione alla specie e alla fertilità. Inoltre, non si predetermina la «durata della conversione», che anzi può variare in relazione alle condizioni microstazionali e alle caratteristiche del ceduo. Non appena si notano i segni di rinnovazione da seme si procede con i tagli di rinnovazione che normalmente sono tagli successivi con i quali si origina una fustaia coetanea ma che in talune situazioni possono assumere anche il carattere di «tagli a scelta» con i quali si dà vita a una fustaia disetanea a piccoli gruppi.

Anche in questo caso gli algoritmi riportati hanno carattere esemplificativo e non sono generalizzabili. Esistono situazioni diversificate che esigono l'applicazione di algoritmi colturali diversi o intermedi tra quelli esposti.

13.3. Conversione con il metodo del rilascio di «alberi di avvenire»

Noi chiamiamo contro natura ciò
che in realtà è contro la consuetudine.

MICHEL EYQUEM DE MONTAIGNE

Questo metodo si adotta quando si vuole ottenere un certo numero – in genere 400-600, ma possono essere di più o di meno in funzione della specie, della longevità, del temperamento… – di piante di alto valore tecnologico, cioè i cosiddetti «alberi di avvenire» (Diagramma 7).

13.3.1. Algoritmi colturali nella conversione con il rilascio di «alberi di avvenire»

Il *metodo del rilascio di «alberi di avvenire»* si applica principalmente ai cedui misti di latifoglie mesofile e mesotermofile. Il metodo prevede almeno due diversi algoritmi colturali che si differenziano principalmente nei tagli di preparazione e di rinnovazione.

1° *algoritmo*. Alla scadenza del turno consuetudinario su 400-600 ceppaie si rilasciano uno o due polloni, scelti tra quelli che presentano le migliori caratteristiche morfologiche. Al tempo stesso si esegue un diradamento sulle altre ceppaie, eliminando solo i polloni deperienti e scarsamente vigorosi. Lo scopo è di attenuare la concorrenza, di stimolare l'accrescimento in diametro e altezza e la potatura naturale degli «alberi di avvenire». Con il diradamento sulle ceppaie si rilasciano i polloni di migliore forma affinché in caso di avversità biotiche o abiotiche possano sostituire gli «alberi di avvenire».
Il reclutamento degli «alberi di avvenire» avviene con l'intento di costituire un soprassuolo sufficientemente denso con almeno 400 alberi di elevato valore tecnologico. Se nel corso del «periodo di attesa», cioè nel periodo intercorrente tra questa operazione colturale e i tagli di rinnovazione, i polloni delle ceppaie circonvicine agli «alberi di avvenire» fanno sentire la pressione della concorrenza, si effettua un secondo diradamento eliminando i polloni del piano dominato in modo da favorire lo sviluppo degli «alberi di avvenire».
Il «periodo di attesa» si aggira intorno ai 60-80 anni. Il soprassuolo si presenta con un piano dominante – gli «alberi di avvenire» – e un

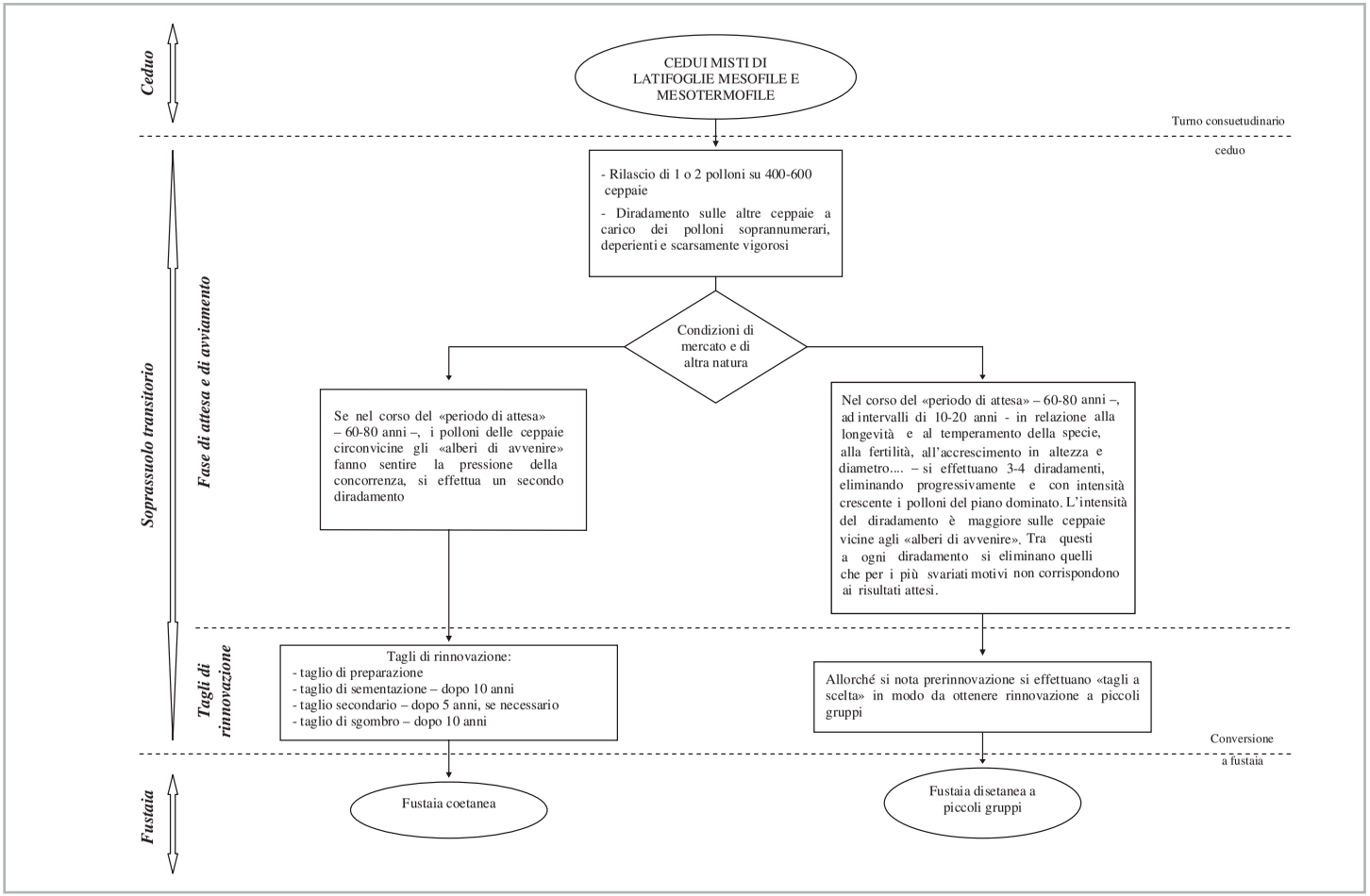


Diagramma 7 – Conversione a fustaia con rilascio di «alberi di avvenire».

piano dominato – i polloni. I tagli di rinnovazione iniziano con un taglio di preparazione e, dopo 10 anni, con il taglio di sementazione. Se necessario, dopo 5 anni si realizza un taglio secondario. Il taglio di sgombro – in genere dopo 10 anni – si effettua allorquando la rinnovazione, ben distribuita sul terreno, si è affermata. La conversione si completa in un periodo di 85-105 anni dallo scadere del turno consuetudinario del ceduo. La fustaia avrà struttura coetanea e composizione similare a quella del ceduo.

2° *algoritmo*. Il reclutamento degli «alberi di avvenire» avviene con le stesse modalità del precedente algoritmo colturale, ma si differenzia da quello perché nel corso del «periodo di attesa», con intervalli di ripetizione di 10-20 anni – in relazione alla longevità, al temperamento della specie, alla fertilità, all'accrescimento in altezza e diametro… – si effettuano 3-4 diradamenti, eliminando progressivamente e con intensità crescente i polloni del piano dominato. L'intensità del diradamento è maggiore sulle ceppaie vicine agli «alberi di avvenire». Tra questi a ogni diradamento si eliminano quelli che per i più svariati motivi non corrispondono ai risultati attesi. Allorché si nota prerinnovazione si effettuano «tagli a scelta» in modo da ottenere la rinnovazione a gruppi. La fustaia avrà composizione similare a quella del ceduo e struttura disetanea a piccoli gruppi.

13.4. Conversione a fustaia attraverso la fase a ceduo composto

Egli seguiva la sua idea. Era un'idea fissa, ed era sorpreso di non fare progressi.

Jacques Prévert

La conversione dei *cedui misti*, a base di rovere, cerro, roverella, carpini, orniello…, a ceduo composto non solo è conveniente ma è anche auspicabile. Nelle zone più fresche e fertili delle zone collinari e submontane, la conversione a ceduo composto in cui il cerro è coltivato e gestito allo stato di ceduo e la rovere allo stato di fustaia rappresenta una combinazione ottimale perché il cerro fornisce legna da

ardere in quantità notevoli, la rovere legname da opera di alta qualità e ghianda molto appetita dagli animali.

PAVARI (1934) afferma che il ceduo composto è «molto favorevole alla fruttificazione della quercia, sia per lo spaziamento degli alberi, sia per la protezione e la fertilizzazione del suolo indotta dal ceduo». Esso «si presta ottimamente a graduare la produzione di legna da opera, della ghianda e della legna di tondello, a seconda dell'ubicazione del bosco e della sua destinazione».

Il ceduo composto si realizza quando si ottiene la ripartizione delle matricine in diverse classi cronologiche, programmata all'atto della decisione di procedere alla conversione. Il rapporto tra il numero delle matricine presenti in una classe cronologica e quello della classe successiva decresce con il crescere dell'età e del diametro (cfr. § 17.3.3).

Fermo restando che i rapporti tra le classi cronologiche sono decrescenti, nei cedui costituiti da specie che sopportano l'aduggiamento, come a esempio il faggio, il numero delle matricine, compresi gli allievi che si rilasciano all'atto della ceduazione, si aggira intorno a 450 per ettaro; in quelli formati da specie lucivaghe il numero di matricine è inferiore, così a esempio per i cedui di querce mesotermofile in genere varia da 200 a 300 per ettaro.

La classificazione delle matricine sotto il profilo dimensionale è indipendente dal turno del ceduo e si basa sulle dimensioni di ogni matricina, che può essere più o meno grossa delle altre indipendentemente dall'età.

13.4.1. CONVERSIONE A CEDUO COMPOSTO E SUCCESSIVAMENTE A FUSTAIA

Le motivazioni da cui principalmente trae origine *la conversione attraverso la fase a ceduo composto*, sono:

1. la transizione per fasi successive a una fustaia a struttura coetanea o disetanea;
2. l'attenuazione di quello che costituisce l'ostacolo principale alla realizzazione della conversione a fustaia, cioè il mancato reddito per un lungo periodo;
3. la possibilità dell'uso del bosco come supporto all'azienda agraria, combinando i vantaggi della diversificazione, elasticità e flessibilità della produzione con attività di altra natura attinenti all'azienda.

Il soprassuolo nel corso della transizione da ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo composto e da ceduo composto a fustaia attraversa quattro fasi e cinque momenti (Diagramma 8).

– *I fase, 1° momento: ceduo semplice* o *semplice matricinato*. Termina alla scadenza del turno consuetudinario.
– *I fase, 2° momento: avviamento a ceduo composto*. Inizia alla scadenza del turno consuetudinario con lo studio e la definizione delle procedure decisionali di cambiamento della forma di governo; comprende il periodo di reclutamento delle matricine – che si esaurisce dopo 3 o al più 5 turni del ceduo –; termina allorquando la distribuzione di queste in funzione dell'età e il rapporto delle piante tra le varie classi è quello predefinito.
– *II fase, 3° momento: ceduo composto*. L'orientamento della coltivazione può essere o verso la produzione di legna e di ghianda oppure verso la produzione di legna e di legname. La struttura della futura fustaia è nel primo caso di tipo «pressoché coetaneo» e nel secondo di tipo disetaneo.
– *III fase, 4° momento: avviamento del ceduo composto a fustaia*. La decisione di avviare la conversione a fustaia avviene allorquando le motivazioni che hanno determinato la conversione a ceduo composto sono venute meno. Inizia con la graduale riduzione del pascolo e della componente a ceduo e il contemporaneo progressivo aumento delle matricine, reclutate tra quelle di origine gamica. Poiché la distribuzione in classi diametriche delle matricine della fustaia del ceduo composto a produzione di legna da ardere e ghianda è di tipo «pressoché coetaneo»[18], si procede con l'applicazione del trattamento a tagli successivi; invece nel caso di ceduo composto a produzione di legna da ardere e legname, poiché le matricine della fustaia sono distribuite in classi cronologiche[19] ben differenziate, si adotta il trattamento a «tagli a scelta».

---

[18] Le matricine, in un sistema di assi cartesiani, dove sulle ascisse sono riportate le classi diametriche e sulle ordinate il numero di piante a partire dalla classe di 20 cm, si ripartiscono secondo una curva a campana con asimmetria destra o positiva (PAVARI, 1934; PATRONE, 1940; 1944).

[19] Le matricine, in un sistema di assi cartesiani, dove sulle ascisse sono riportate le classi cronologiche e sulle ordinate il numero di piante a partire dalla classe di 20 cm, si ripartiscono secondo una curva di tipo iperbolico. Si fa rilevare però che anche in questo caso la ripartizione delle matricine in classi diametriche – anziché in classi cronologiche –, sempre a partire dalla classe 20 cm, è data da una curva di tipo iperbolico (PATRONE, 1944).

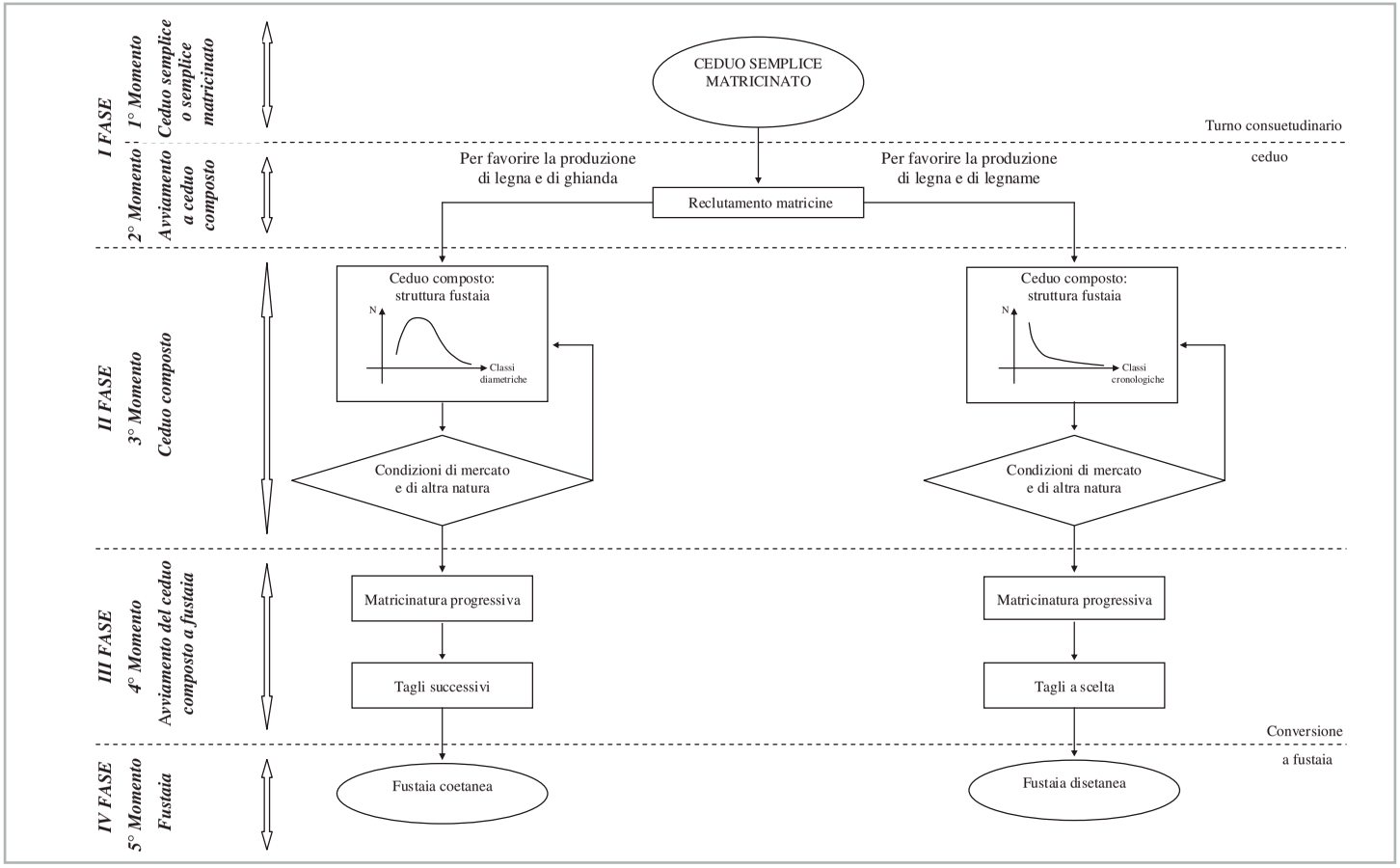


Diagramma 8 – Conversione a fustaia attraverso la fase a ceduo composto.

– *IV fase, 5° momento: fustaia*. Inizia con la rinnovazione da seme e procede con le cure colturali fino alla completa affermazione della fustaia. La conversione si ritiene ultimata quando la densità delle piante nate da seme ha raggiunto i valori che si ritengono ottimali per quella o quelle specie, in quelle determinate condizioni di stazione e per gli scopi della produzione. La fustaia avrà composizione similare a quella del ceduo e struttura coetanea nel primo caso, composizione similare a quella del ceduo e struttura disetanea nel secondo caso, determinando così il definitivo cambiamento della forma di governo.

13.4.2. Metodo della «matricinatura progressiva»

Questo metodo si adotta quando a medio-lungo termine si voglia convertire il ceduo a fustaia, ma nell'immediato non si voglia sospendere l'utilizzazione del ceduo.

Cantiani e Bernetti (1963) e Bernetti e Cantiani (1967) riferiscono che nei cedui di faggio del Granducato di Toscana – utilizzati con turno variabile da 25 a 30 anni in funzione dell'altitudine – si rilasciavano 15-25 matricine per ettaro. «Dopo il 1825 allo scopo di ottenere del legname da lavoro in aggiunta al combustibile furono riservate su ogni ettaro dapprima 120 e poi 150 matricine scegliendole fra i soggetti più vigorosi e ben formati». Dal 1873 si «dette maggiore impulso alla conversione dei cedui di faggio ad alto fusto rilasciando in occasione di ogni taglio oltre alle matricine preesistenti circa 250 piante per ettaro bene selezionate, sopprimendo delle vecchie riserve solo quelle stramature eccessivamente aduggianti per l'ampiezza delle chiome».

Bagnaresi e Giannini (1999) affermano che il metodo prevede «di rilasciare un numero crescente (progressivo) di *matricine* (150-300), costituite dai polloni (fusti) meglio conformati, ad ogni utilizzazione del ceduo. Dopo 3-4 ceduazioni, l'utilizzazione della restante frazione di ceduo si assimila ad interventi di diradamento dal basso; e successivamente, il soprassuolo può essere trattato come una fustaia a tagli successivi nei quali potranno essere previsti interventi preparatori di regolarizzazione del soprassuolo (tagli preparatori)». Essi poi precisano che tali linee hanno carattere generale e dovranno adeguarsi alle molteplici situazioni stazionali, compositive e strutturali dei boschi.

Si fa rilevare che spesso con l'adozione del metodo della «matricinatura progressiva», dopo 2-3 ceduazioni, si configura un soprassuolo assimilabile a un ceduo composto. Raggiunto tale stadio si può scegliere se continuare con la gestione a ceduo composto o se procedere per conseguire la conversione a fustaia.

13.4.3. Algoritmi colturali nella conversione attraverso la fase a ceduo composto

Se sono venute meno le motivazioni di ordine finanziario e tecnico e si è accertata l'esistenza dei presupposti per procedere alla conversione a fustaia, allo scadere del turno consuetudinario del ceduo si definiscono il protocollo di conversione e i relativi algoritmi colturali. Dapprima si opera per passare da ceduo semplice matricinato a ceduo composto e, successivamente, da ceduo composto a fustaia.

La conversione a ceduo composto si avvia in occasione del taglio del ceduo, che normalmente avviene alla scadenza del turno consuetudinario, con il rilascio di un numero più elevato – rispetto al ceduo semplice matricinato – di allievi, preferibilmente di origine gamica e morfologicamente ben conformati, e il contemporaneo taglio delle matricine deperienti, tarate o di cattiva forma tra quelle esistenti. L'intensità del taglio varia in relazione alla lunghezza del turno e alla fertilità della stazione.

A solo titolo esemplificativo si riportano due tra i tanti possibili algoritmi colturali.

1. Per i cedui orientati a produrre legna da ardere e ghianda, la ripartizione delle matricine in classi diametriche poco si discosta da quella di una fustaia coetanea con asimmetria destra o positiva (Pavari, 1934; Patrone, 1940; 1944). La fustaia del ceduo composto, costituita da circa 70-80 piante, con chioma in grado di fruttificare abbondantemente, sarà reclutata in un periodo di tempo pari a 60-100 anni. Le piante della fustaia sono distribuite uniformemente sul terreno. La superficie occupata, data l'ampia dimensione delle chiome, si aggira intorno al 50% della superficie totale.
   La conversione del ceduo composto a fustaia avviene con il graduale abbandono dell'esercizio del pascolo e l'applicazione di un algoritmo colturale che prevede di operare con il metodo della «matricinatura progressiva».

A ogni taglio del ceduo vengono rilasciati 200-300 allievi, scelti fra i soggetti più vigorosi e di buone caratteristiche morfologiche. Tra le matricine esistenti si eliminano le danneggiate, quelle scarsamente vigorose e una parte di quelle delle altre classi di età. Il rilascio di «allievi» si ripete per 3-4 volte finché non si ha un numero sufficiente di matricine.

Quando queste saranno 500-700 per ettaro si effettua un taglio preparatorio con l'intento di uniformare quanto più possibile il soprassuolo transitorio. Dopo 10 anni si esegue il taglio di sementazione e, se necessario, a distanza di 5 anni un taglio secondario. Il taglio di sgombro si attua allorquando la rinnovazione da seme è uniformemente distribuita sul terreno. La conversione è completata con l'affermazione della rinnovazione da seme. La fustaia avrà composizione similare a quella del ceduo e struttura «pressoché coetanea».

2. Per i cedui orientati a legna da ardere e legname da lavoro, la fustaia del ceduo composto è costituita da matricine appartenenti a diverse classi cronologiche. Il numero di matricine oscilla tra 110 e 130 per ettaro[20] secondo PATRONE (1944) e di oltre 140 secondo CAPPELLI (1991). Secondo PARENTE (1951) i dati riportati da PATRONE si riferiscono al numero minimo di matricine stabilito dalle «prescrizioni di massima». All'atto pratico, è necessario aumentare il numero di matricine per le specie che tollerano l'adduggiamento, mentre per le specie lucivaghe il numero non può essere molto elevato per non limitare oltre misura l'accrescimento del ceduo.

   La conversione del ceduo composto a fustaia avviene con l'applicazione del metodo della «matricinatura progressiva». Le operazioni relative al reclutamento delle matricine sono simili nei tempi e nelle modalità a quelle del precedente algoritmo.

   Quando le matricine saranno 500-700 per ettaro si opera con i «tagli a scelta». Il gestore «legge» il bosco e stabilisce il tipo e l'intensità del taglio. Il periodo di curazione è breve – 5-10 anni. I tagli si ripetono fino a quando gradualmente non si eliminano le matricine e si ottiene la rinnovazione naturale da seme a gruppi di diversa età su tutta la superficie. La conversione è ultimata con l'affermazione

[20] Questo dato si riferisce alle matricine con diametro maggiore di 17,5 cm, cioè a partire dalla classe diametrica 20 (Cfr. § 11.3.3; 17.3).

della rinnovazione. La fustaia avrà composizione similare a quella del ceduo e struttura disetanea.
La conversione a fustaia avrà una durata che si aggira intorno a 2-3 volte il turno del ceduo e si realizza applicando algoritmi colturali variabili in relazione alle diverse condizioni di partenza del ceduo composto.

Gli algoritmi colturali prima illustrati sono indicativi e vanno adattati alle varie situazioni che si riscontrano in bosco. In ogni caso, è bene ripeterlo, ciò che pesa sulle decisioni per procedere alla conversione e sugli algoritmi da applicare, oltre alle condizioni strutturali e finanziarie dell'azienda, sono le condizioni di partenza del ceduo.

13.5. CONVERSIONE A «FUSTAIA CHIARA» ATTRAVERSO LA FASE A CEDUO COMPOSTO

Dato che i sistemi compositi hanno molte componenti e sono retti da numerose interazioni, gli analisti non possono in alcun modo costruire modelli matematici che siano completamente realistici e insieme trattabili sotto il profilo teorico. Si deve quindi ricorrere a semplici modelli ideali che riflettano le caratteristiche essenziali dei sistemi reali.

PER BAK

Il metodo di *conversione a «fustaia chiara»* si adotta quando il soprassuolo principale è costituito da numerose matricine di origine gamica di specie a legname pregiato e di diversa età, accompagnato da un ceduo costituito da specie che sopportano l'aduggiamento – soprassuolo «secondario» –, che, appunto perciò, non consente la rinnovazione di specie come farnia, rovere e roverella (Diagramma 9).

Descritto e codificato da HUFFEL (1909; 1919; 1926) e PARDÉ (1930), il metodo sul piano teorico è fondato, ma per essere applicato ai boschi del nostro Paese occorre apportare le seguenti modifiche (CIANCIO *et al.*, 1995):

1. non tendere al «bosco normale», nella fattispecie non orientare la fustaia verso la tipica fustaia disetanea da trattare a taglio saltuario;

2. la fustaia deve essere costituita da piante – a volte distribuite a piccoli gruppi – di età diversa e di dimensioni varie;
3. il soprassuolo «secondario», cioè il ceduo, non deve essere eliminato, ma soltanto controllato con sfollamenti e diradamenti in modo da facilitare la potatura naturale delle matricine e creare sufficiente spazio e luce ai semenzali;
4. gli interventi colturali devono essere effettuati a brevi intervalli – 5-10

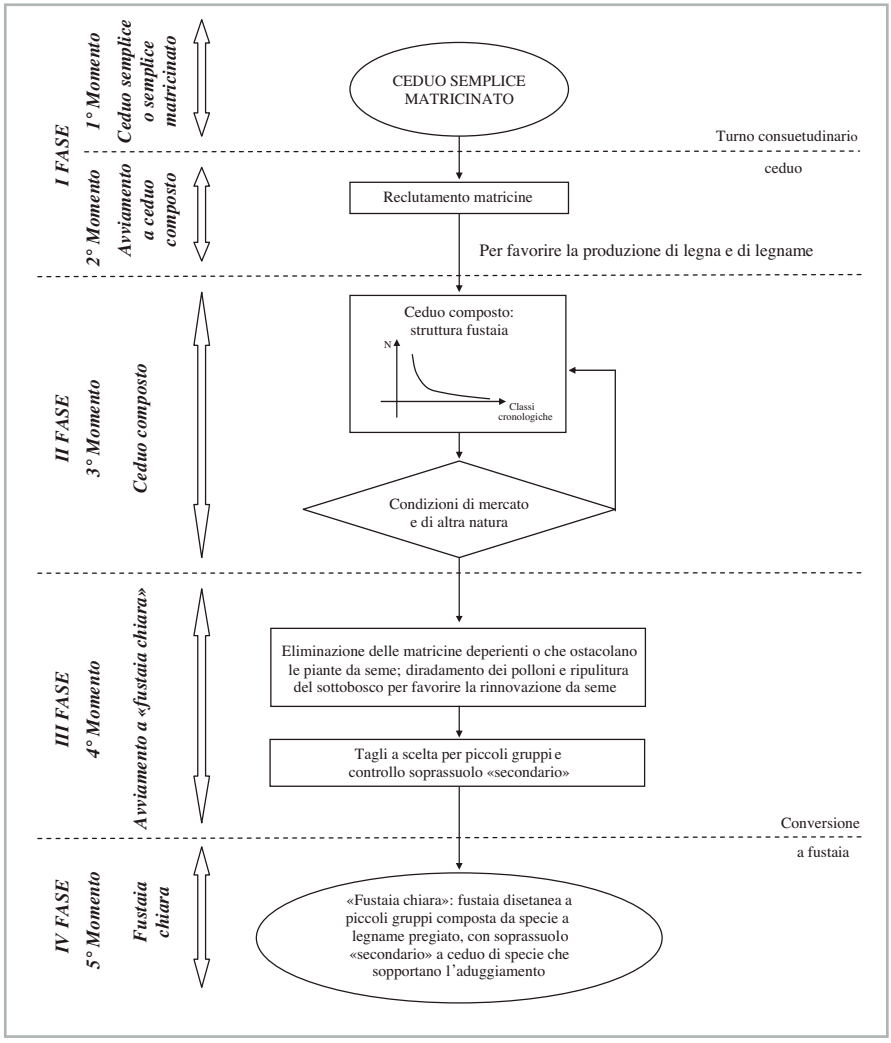


Diagramma 9 – Conversione a «fustaia chiara» attraverso la fase a ceduo composto.

anni – e si basano sul principio che *ogni intervento è la conseguenza di quello precedente e il presupposto di quello successivo*. In pratica, si applica il metodo scientifico *per tentativi ed eliminazione degli errori*.

La conversione a «fustaia chiara» è una ipotesi di gestione che si adatta ai molti querceti che in ambiente mediterraneo trovano difficoltà a rinnovarsi per via gamica. La «fustaia chiara» trova condizioni favorevoli sia come supporto all'azienda agraria per produrre legname da opera, sia per ottenere rinnovazione da seme continua e diffusa.

13.5.1. Algoritmi colturali nella conversione a «fustaia chiara»

La conversione del ceduo composto a «fustaia chiara» si avvia adottando un algoritmo colturale basato sulla scelta delle piante da seme da rilasciare che ricade su piante aventi età e dimensioni molto diverse raggruppate in piccoli gruppi giustapposti.

La conversione si realizza in un tempo più o meno lungo legato alla necessità di reclutare matricine del soprassuolo principale in grado di fruttificare abbondantemente. La «fustaia chiara» a conversione ultimata ha una densità variabile tra 150 e 250 piante con diametro a petto d'uomo superiore a 17,5 cm.

Il soprassuolo «secondario» ha la funzione di coprire il terreno, di facilitare lo sviluppo in altezza delle piante, di accelerare la potatura naturale e di ostacolare l'emissione di rami epicormici delle piante che costituiscono il soprassuolo principale. Inoltre, il soprassuolo «secondario» deve essere controllato per non precludere la possibilità di rinnovazione naturale da seme. La «fustaia chiara» avrà composizione simile a quella del ceduo e struttura disetanea a piccoli gruppi.

La transizione da ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo composto e da ceduo composto a «fustaia chiara» avviene in quattro fasi e cinque momenti. La prima fase – 1° momento: ceduo semplice o semplice matricinato; 2° momento: avviamento a ceduo composto – e la seconda fase – 3° momento: ceduo composto orientato alla produzione di legna da ardere e di legname da opera – si svolgono secondo le procedure prima illustrate per la conversione a ceduo composto.

Allorquando si prende la decisione di procedere alla conversione a «fustaia chiara» si passa alla terza fase, 4° momento – avviamento a «fustaia chiara» – e alla quarta fase, 5° momento – «fustaia chiara».

– *III fase, 4° momento: avviamento a «fustaia chiara»*. Inizia con l'eliminazione delle matricine deperienti, morte o che ostacolano lo sviluppo di piante da seme delle specie del soprassuolo principale. Contemporaneamente si interviene sul piano dominato con diradamenti dei polloni e ripuliture del sottobosco tendenti a favorire l'insediamento e l'affermazione della rinnovazione gamica. Segue l'applicazione del trattamento a «tagli a scelta per piccoli gruppi».
– *IV fase, 5° momento: «fustaia chiara»*. Inizia con la rinnovazione da seme e procede con le cure colturali alla rinnovazione da seme fino all'affermazione della fustaia. La conversione è ultimata quando la densità delle piante nate da seme è tale da costituire una fustaia a struttura disetanea a piccoli gruppi, con un soprassuolo «secondario» a ceduo di specie che sopportano l'aduggiamento.

RIEPILOGO

Poiché i cedui italiani si presentano con tipologie fisionomiche, strutturali e gestionali estremamente variegate, i sistemi e i metodi di conversione a fustaia non sono generalizzabili e richiedono una elevata flessibilità applicativa.

La conversione del ceduo a fustaia è riconducibile a tre diversi sistemi: la conversione per via naturale*;* la conversione per via naturale e artificiale*;* la conversione per via artificiale.

La conversione a fustaia per via naturale *si attua con diversi metodi ciascuno dei quali fa riferimento a uno o più algoritmi colturali: con la* conversione per evoluzione autonoma *la fustaia è la risultante dell'evoluzione naturale del ceduo sotto la pressione della concorrenza, dell'azione selettiva e dei tagli di rinnovazione; la* conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi *prevede l'esecuzione di sfollamenti e diradamenti in modo da preparare il ceduo ai tagli di rinnovazione; la* conversione con il metodo del rilascio di «alberi di avvenire» *si adotta quando si vuole ottenere un certo numero di piante di alto valore tecnologico, cioè i cosiddetti* alberi di avvenire*; la* conversione attraverso la fase a ceduo composto *prevede la transizione per fasi successive a una fustaia a struttura coetanea o disetanea; la* conversione a «fustaia chiara» *attraverso la fase a ceduo composto si adotta quando il soprassuolo principale è costituito da numerose matricine di origine gamica di specie a legname pregiato e di diversa età, accompagnato da un ceduo costituito da specie che sopportano l'aduggiamento.*

14. CEDUI: ALCUNI CASI PARTICOLARI

Anche in natura ci sono cose brutte,
ma niente è in sovrappiù.

YOLANDA OREAMUNO

Tra i cedui coltivati in Italia, i cedui di *castagno*, i cedui di *eucalitti*, i *manneti* e i cedui di *erica* costituiscono casi a sé stante: i cedui di castagno per la peculiarità di una facoltà pollonifera praticamente quasi illimitata e per la varietà di prodotti che forniscono; i cedui di eucalitti – specie esotiche diffuse nell'Italia meridionale e insulare – per l'elevata facoltà pollonifera e per la capacità di fornire elevati quantitativi di legno da destinare all'industria o per produzione di energia; i manneti per la particolare importanza storica, culturale e ambientale; i cedui di erica per il particolare assortimento che forniscono.

14.1. CEDUI DI CASTAGNO

Una palla colorata di glicine
ai piedi di un castagno
interrompe
dentro un silenzio boscoso

LAURA FAUCCI

Tra le specie forestali il castagno è una delle più generose: fornisce frutto e legno di qualità. È specie molto longeva e presenta un'elevata facoltà pollonifera che si protrae per lungo tempo. I cedui di castagno sono a rapido accrescimento. Nelle migliori condizioni non sono rari i casi in cui si riscontrano polloni di oltre 2 metri dopo due anni dalla ceduazione.

Ma il fatto più significativo è che localmente i cedui di castagno sono coltivati con algoritmi colturali differenti che perdipiù si possono modificare nel corso della coltivazione senza per questo turbare gli equilibri del sistema. Dai cedui di castagno, infatti, è possibile ottenere una vasta serie di assortimenti che hanno un loro posto negli usi locali e nelle richieste del mercato.

Gli assortimenti ritraibili sono numerosi: materiale per intreccio e da

spacco, bacchette in floricoltura e in campo vivaistico; paletti di piccole dimensioni per graticciate, paletti per sostegno alla vite o ad altre colture; pali per recinzioni; tronchi per doghe, travi e pali da telefono; travame da tranciatura e sfogliatura. Inoltre, il legno è utilizzato per pannelli, anche se di scarsa qualità, e per l'estrazione di tannini.

La superficie occupata dai cedui di castagno secondo i dati dell'Inventario Forestale Nazionale Italiano (1985) ammonta a oltre 375000 ettari. Tra i cedui, quelli di castagno sono gli unici che negli ultimi decenni hanno avuto una sostanziale espansione. Le cause sono da attribuirsi alle gravi fitopatie che hanno colpito tanti castagneti da frutto che, appunto perciò, sono stati convertiti a ceduo.

Le produzioni sono elevate. In funzione della fertilità del suolo variano da 3 a oltre 18 m^3 di incremento medio per anno e per ettaro. La Marca (1981) in uno studio alsometrico su cedui in Campania riporta che nella prima classe di fertilità l'incremento medio annuo culmina a 9 anni con 19,28 m^3, nella seconda classe a 10 anni con 16,08 m^3, nella terza a 12 anni con 13,05 m^3. L'altezza dominante a 20 anni raggiunge, rispettivamente per le tre classi di fertilità, 18,77, 16,68 e 14,60 m.

Buccianti (1992) per quanto riguarda i cedui di castagno della Provincia di Lucca afferma che «la densità delle ceppaie per ettaro varia da un minimo di 700 – con 3000÷3500 polloni – ad un massimo di 1200 con 6000 polloni e oltre. Mediamente il numero di polloni per ceppaia varia da 3÷4 ad un massimo di 15÷20. La matricinatura o è quasi assente o è rappresentata da soggetti che hanno al massimo l'età di due turni; solo eccezionalmente si riscontrano matricine adulte accompagnate talvolta da buoni soggetti di altre specie (cerro, acero, pioppo tremulo e bianco) che però vengono utilizzate non appena hanno raggiunto dimensioni discrete. […] Gli incrementi medi variano da un minimo di m^3 3 ad un massimo di m^3 9÷10 per ettaro».

L'elevata produttività, che peraltro interagisce positivamente con il rapido accrescimento, consente di cambiare algoritmo colturale in relazione alle richieste di mercato.

L'allungamento dei turni favorisce il miglioramento della qualità dei prodotti ritraibili e permette di corrispondere adeguatamente a tali richieste. In altri termini, se manca la richiesta di un assortimento di piccole dimensioni, l'allungamento del turno consente ai polloni di raggiungere in pochi anni le dimensioni idonee per ricavare un altro assortimento. È il caso dei paloni per la coltivazione a tendone della vite, per i quali spesso è necessario allungare il turno da 12-15 a 16-18 anni.

Questa possibilità facilita la coltivazione dei cedui di castagno, come normalmente avviene in Piemonte, in Toscana, nel Lazio, in Campania e in Calabria. La necessità di una specifica coltivazione, cioè l'esecuzione di sfolli nei primi anni dopo la ceduazione e successivamente uno o più diradamenti in relazione alla lunghezza del turno, è data anche dalla possibilità di mantenere il più possibile costante l'accrescimento in diametro in modo da attenuare l'eventuale, sempre possibile, distacco delle cerchie annuali, ovvero il cosiddetto fenomeno della «cipollatura».

A tal proposito AMORINI *et al.* (1996; 1997) affermano che «L'applicazione di diradamenti precoci e frequenti è strumento importante per limitare, regolarizzando l'accrescimento, l'insorgere di forti tensioni interne, concausa del manifestarsi delle soluzioni di continuità nel legno di castagno».

La scarsa produzione di alcuni cedui è dovuta principalmente alla diffusione del castagno al di fuori del proprio campo di idoneità ecologica. In questi casi, la letteratura suggerisce di favorire l'introduzione per via naturale e artificiale di latifoglie di pregio e, nelle aree più difficili, l'inserimento di conifere a rapido accrescimento, tra le quali la *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, var. *menziesii* Franco può assumere un ruolo di notevole importanza.

In prove sperimentali su alcuni popolamenti di castagno sottoposti a diverso trattamento selvicolturale, AMORINI *et al.* (1996) affermano che «il modello di trattamento da applicare ai cedui di castagno per la produzione di assortimenti di valore deve basarsi sui seguenti criteri:

– il primo diradamento deve essere precoce (10-15 anni);
– i diradamenti successivi devono essere eseguiti ad intervalli ravvicinati (5-10 anni);
– l'intensità degli interventi deve essere tale da costituire e mantenere nel tempo un piano dominante equilibrato, costituito da individui con apparato fotosintetico sviluppato ed efficiente;
– i diradamenti devono garantire una differenza ridotta tra grado di ricoprimento e grado di copertura (15-30%) che consente di mantenere alta nel tempo l'efficienza fotosintetica del popolamento».

Gli algoritmi colturali, ovviamente, sono molteplici (Diagramma 10). Variano da regione a regione, da vallata a vallata, da zona a zona e da situazione a situazione. Su di essi influiscono gli usi locali, la presenza di piccoli opifici e la richiesta di particolari assortimenti.

La coltivazione del ceduo di castagno in alcune zone della Calabria in passato prevedeva turni di 2-4 anni per la produzione di cerchielli da botte… (cfr. § 15). Per evitare che le ceppaie si spossassero troppo presto, ogni tanto

si interrompeva questa tipologia colturale e si lasciava riposare le ceppaie adottando un turno più lungo di 10-20 anni per la produzione di pali da vite o di doghe per botti. Dopo si ricominciava con la coltura per cerchielli.

Nei cedui dove la presenza del cancro corticale è irrilevante attualmente si adottano turni di oltre 35 anni in modo da ottenere paleria e travame. Il trattamento prevede due diradamenti intorno al sesto e al dodicesimo anno. Si riduce il numero di polloni per ceppaia e si ottengono assortimenti di piccole dimensioni richiesti dal mercato. Nel corso della ceduazione si rilasciano non più di 40 matricine che vengono abbattute al momento della ceduazione successiva.

Nei cedui dove il cancro corticale si manifesta con maggiore intensità si adottano turni di circa 20 anni. Anche in questo caso si effettuano i diradamenti al sesto e al dodicesimo anno, ma si rilasciano un maggior numero di matricine, in genere 40-60.

I tagli intercalari tendono ad attenuare la competizione tra i polloni e a selezionare quelli che per forma e vigore promettono di fornire assortimenti di pregio. Con il primo intervento si asporta il 40-50% dei polloni presenti su ciascuna ceppaia e si ottengono assortimenti destinati al mercato come supporti da ortofloricoltura e, con il materiale di maggiori dimensioni, pali da recinzione. Con il secondo intervento si rilasciano i 2-3 polloni di miglior portamento. La scelta ricade sui polloni che non presentano torsioni visibili sulla corteccia; torsioni che stanno a indicare la presenza di difetti del legno dovuti a distacchi tra gli strati di accrescimento. Gli assortimenti sono diversificati e vanno da quelli destinati all'ortofloricoltura a quelli per paleria minuta e media.

Solo a titolo indicativo si riportano i seguenti algoritmi colturali, anche se ve ne sono altri che sono applicati in varie regioni italiane.

1° *algoritmo*: turno di 6 anni. Nessun intervento colturale.
2° *algoritmo*: turno di 12-15 anni. Nessun intervento colturale.
3° *algoritmo*: turno di 16-18 anni. Uno sfollamento tra il 3° e il 5° anno e un diradamento tra l'8° e il 10° anno.
4° *algoritmo*: turno di 24-27 anni. Uno sfollamento tra il 3° e il 6° anno e un diradamento tra il 10° e il 13° anno, un secondo diradamento tra il 17° e il 20° anno.
5° *algoritmo*: turno di 25-30 anni. Uno sfollamento tra il 3° e il 6° anno e un diradamento tra il 13° e il 16° anno.
6° *algoritmo*: turno di 45-50 anni. Uno sfollamento tra il 3° e il 6° anno e tre diradamenti a distanza di circa 10 anni l'uno dall'altro.

Gli algoritmi colturali che prevedono l'esecuzione di uno o più inter-

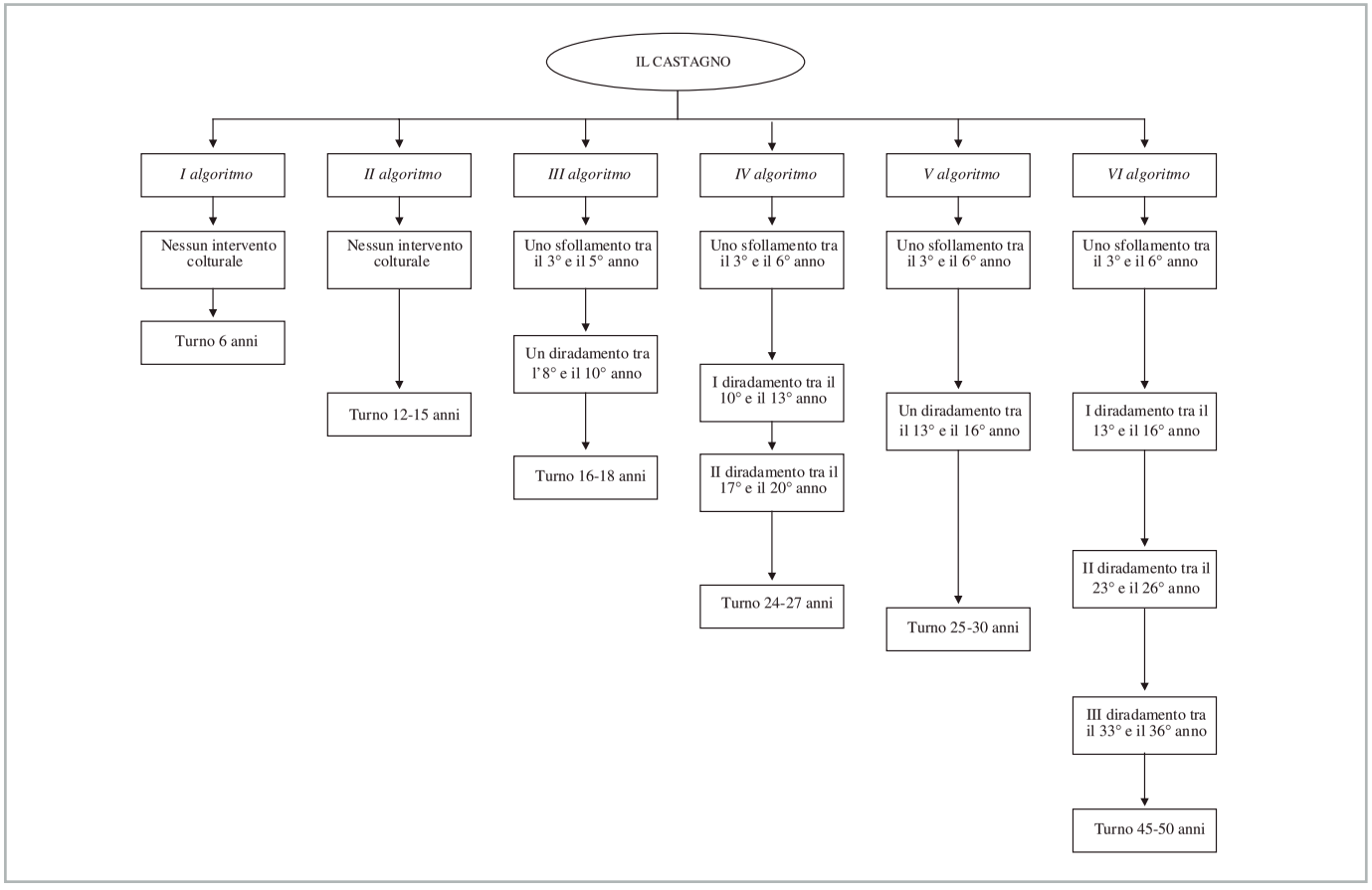


Diagramma 10 – Algoritmi colturali del ceduo di castagno.

venti sono legati non solo al mercato, ma anche, e soprattutto, alla presenza di manodopera specializzata. Se un dato assortimento ha un mercato, l'operazione colturale si effettua al momento in cui i polloni raggiungono le dimensioni ottimali per ricavarlo. Altrimenti si ritarda l'intervento fino a quando non è possibile ottenere l'assortimento richiesto. Sulle modalità e sull'intensità del diradamento molto incidono la fertilità della stazione, la densità e le dimensioni delle ceppaie, lo sviluppo dei polloni, la presenza o la mancanza di fitopatie…

L'altezza dei polloni ha grande influenza sulla scelta dell'intensità degli interventi. Una densità elevata favorisce l'accrescimento in altezza, la potatura naturale dei polloni dominanti, minori rischi di distacco delle cerchie annuali e, soprattutto, la possibilità di orientare il ceduo verso la diversificazione della produzione e, in caso di presenza di manodopera specializzata, redditi a volte significativi anche nel corso del turno. Pochi e forti interventi di diradamento sono utili allorquando si vuole favorire l'accrescimento in diametro.

Con i cedui di castagno è possibile ottenere polloni di 18-22 cm di diametro a petto d'uomo e altezze di 16-20 metri con turni di 25-30 anni; di 30-35 cm di diametro e 23-27 metri di altezza con turni di 40-50 anni. Nei cedui a turno sufficientemente lungo, all'età di 10-15 anni si possono individuare 200-300 «alberi di avvenire». Le operazioni di diradamento si svolgono quando la concorrenza tra i polloni sulla ceppaia tenderà ad attenuare l'accrescimento di tali alberi.

In Calabria i cedui delle aree a quote basse in genere non vengono sfollati per carenza di manodopera e per gli elevati costi di gestione. Nei cedui che vegetano nelle aree in quota, invece, si effettuano uno o più interventi colturali.

Secondo DI LORENZO (1986-87) dai cedui di castagno è possibile ricavare i seguenti assortimenti:

– *verghe per graticciate*: diametro 2-4 cm, altezza 2-4 m;
– *pali «Palermo» o da sostegno per l'agricoltura*: diametro 2-4 cm; altezza 2,10 m;
– *vergoni o archi per serre*: diametro 4-5 cm, altezza 4-5 m;
– *pali per chiudenda*: diametro 8-10 cm, altezza 1-2 m;
– *pali per frangivento, tettoie o serre*: diametro 7-10 cm, altezza 3-5 m;
– *cimali per fascinate*: diametro 2-3 cm, altezza 2-2,50 m;
– *picchetti per fascinate*: diametro 7-10 cm, altezza 1,20-1,50 m;
– *picchetti per graticciate*: diametro 10-12 cm, altezza 1,80-2 m;
– *puntellame*: diametro 10-15 cm, altezza 2,50-5 m;

– *pali telegrafici*, classificati in 5 categorie:
  1. diametro 16 cm, altezza 6,50 m;
  2. diametro 17 cm, altezza 7-7,50 m;
  3. diametro 18 cm, altezza 8-8,50 m;
  4. diametro 19 cm, altezza 9-9,50 m;
  5. diametro 20 cm, altezza 10-10,50 m;
– *pali elettrici*: diametro 12 cm, altezza oltre 10 m;
– *tronchetti*: diametro 10-20 cm, altezza 1,10-2,20 m;
– *travature*: diametro 10-16 cm, altezza 4-8 m.

14.2. Cedui di eucalitti

«Gli alberi! ci sono gli alberi!»
Gli alberi, a dir vero, erano soltanto tre
ed erano degli eucaliptus, i più sbilenchi
figli di Madre Natura.

Giuseppe Tomasi di Lampedusa

La presenza di specie del genere *Eucalyptus* in Italia fu segnalata per la prima volta nel 1803 da Graefer nelle «Synopsis Plantarum Regii Viridarii Casertani», dove è menzionata una pianta coltivata nel giardino botanico annesso alla reggia di Caserta, sotto il nome di *Matrosideros metrum vacum*; nel 1876 lo stesso esemplare, secondo quanto riferisce Terracciano, direttore del giardino, aveva raggiunto 19,78 m di altezza e 2,17 m di circonferenza ed era stato classificato come *Eucalyptus robusta* Sm.

In Liguria, nei pressi di Pegli, furono segnalati, fin dall'inizio del XIX secolo, alcuni individui appartenenti al genere *Eucalyptus*, descritti dal «Catalogue des plantes cultivées dans le jardin de Madame Durasso-Grimaldi».

Con il passare degli anni gli eucalitti vennero impiegati sempre più frequentemente in parchi, giardini e orti botanici, soprattutto in Campania, ma anche in Lazio, Toscana, Liguria e Piemonte. Le specie più comuni erano l'*Eucalyptus robusta* Sm., l'*E. capitellata* Sm., l'*E. aromatica* Nois., l'*E. resinifera* Sm., l'*E. saligna* Sm.

In particolare nell'«Hortus camaldulensis» nei pressi di Napoli, affidato a Dehnhardt, venne costituita la più ricca collezione dell'epoca, con 8 specie diverse, di cui alcune descritte per la prima volta dallo stesso

Dehnhardt: *E. procera* Dehnh., *E. linearis* Dehnh. = *E. pulchella* Desf., *E. elata* Dehnh., *E. diversifolia* Bonpl., *E. pulverulenta* Sims., *E. camaldulensis* Dehnh., *E. capitellata* Sm., *E. gigantea* Dehnh. – oggi *E. gigantea* Hook. F. (AGOSTINI, 1953).

Intorno alla metà del XIX secolo si diffuse la credenza che gli eucalitti avessero virtù antimalariche e per questo motivo furono costituiti estesi impianti, come quello presso l'Abbazia delle Tre Fontane a Roma e nella Maremma tosco-laziale. Verso la fine dell'ottocento gli eucalitti acquistarono importanza dal punto di vista forestale sia per il largo impiego lungo le linee ferroviarie della Sicilia, sia per gli impianti effettuati in Sardegna per produrre puntoni da miniera.

Fra il 1930 e il 1940 gli eucalitti ebbero un altro periodo di ampia diffusione per la costituzione di alberature e frangivento nelle grandi opere di bonifica – Arborea in Sardegna, Agro Pontino nel Lazio e, dopo l'ultima guerra, anche in Maremma e in Puglia.

A partire dal 1953 nel Meridione d'Italia e nelle Isole gli eucalitti sono stati impiegati in vasti rimboschimenti per difesa idrogeologica e, più recentemente, in impianti finalizzati alla produzione di legno per l'industria della carta (CIANCIO *et al.*, 1981-82).

Purtroppo non esistono dati aggiornati sulle superfici a eucalitti, ma ragionevolmente si può supporre che superino i 50000 ha. Questa stima è inferiore a quella di alcuni anni fa. La difficoltà di commercializzare il legname ha determinato una crisi di fiducia verso gli eucalitti e ha indotto alcuni coltivatori a cambiare destinazione ai terreni dopo la prima ceduazione. A ciò si aggiunga che molte piantagioni sono state danneggiate in modo irreversibile dal fuoco o da altre avversità (GEMIGNANI, 2000).

Nel nostro Paese sono state diffuse su vasta scala quattro specie: *E. camaldulensis*, *E. globulus*, *E. x trabutii* ed *E. occidentalis*; in misura minore, allo stato di impianti sperimentali o pilota, oppure in mescolanza per pedali o per piccoli gruppi, sono state impiegate altre dieci specie, e cioè: *E. bicostata* Maiden, *E. botryoides* Sm., *E. dalrympleana* Maiden, *E. gomphocephala* A.DC., *E. grandis* Hill ex Maiden, *E. gunnii* Hook F., *E. leucoxylon* F. Muell., *E. maidenii* F. Muell., *E. rubida* Deane et Maiden, *E. viminalis* Labill.

Poiché la piovosità nell'Italia meridionale è sufficiente ad assicurare nella maggior parte delle stazioni accrescimenti soddisfacenti e in quelle più aride almeno la sopravvivenza, il fattore limitante la diffusione degli eucalitti è costituito dalle basse temperature.

Il problema della resistenza al freddo è complesso e deve essere esa-

minato caso per caso, considerando non solo i valori minimi di temperatura, ma anche il numero di giorni di gelo e le probabilità di bruschi abbassamenti termici.

Gli eucalitti hanno elevata capacità di adattamento a vari tipi di terreno; solo su quelli estremamente degradati o poveri, calcarei o superficiali, trovano difficoltà a svilupparsi. Inoltre, avendo un apparato radicale che si sviluppa rapidamente sia in superficie e sia in profondità, sono capaci di affermarsi anche su terreni di scarsa fertilità.

La resistenza degli eucalitti alle avversità parassitarie è buona. Tra gli insetti più pericolosi si segnala il coleottero cerambicide *Phoracantha semipunctata* Fabr. – tarlo dell'eucalitto – che provoca danni considerevoli (cfr. § 24.4).

Le caratteristiche intrinseche – facoltà pollonifera, rapidità di accrescimento, potenzialità produttiva – degli eucalitti mostrano che il governo a ceduo è il sistema colturale più indicato per ottenere elevate produzioni di legno in tempi brevi.

Le prove sperimentali effettuate negli eucalitteti di Piazza Armerina e in quelli del crotonese hanno confermato l'elevata capacità di rinnovazione agamica dell'*E. camaldulensis* e dell'*E. globulus*, e hanno permesso di verificare le potenzialità dell'*E. x trabutii* e dell'*E. occidentalis* (CIANCIO e MORANDINI, 1971; AVOLIO e CIANCIO, 1975).

Un aspetto importante ancora da verificare è la possibilità di sostituire le ceppaie esaurite, o in via di esaurimento, con la rinnovazione naturale da seme. Esempi di rinnovazione da seme di *E. camaldulensis* e di *E. globulus* sono stati osservati a Piazza Armerina e in una parcella sperimentale a Badia di Paola, ma allo stato attuale gli elementi a disposizione non sono tali da garantire la sostituzione degli impianti per via naturale.

Per quanto riguarda l'epoca ottimale di ceduazione si rimanda al § 9.1.1.1. Dopo la ceduazione dalle ceppaie di *E. camaldulensis* ed *E. globulus* si sviluppano numerosi polloni; di questi, alcuni riescono a raggiungere a fine turno dimensioni tali da essere convenientemente utilizzati, gli altri forniscono materiale scadente, non idoneo allo sfruttamento industriale, che in genere viene abbandonato sul terreno.

Allo scopo di evitare la dispersione della vigorosità delle ceppaie si può ridurre il numero dei polloni in modo da concentrare su pochi o pochissimi polloni, scelti fra i «migliori», tutta la potenzialità produttiva della ceppaia.

I risultati di prove di sfollamento effettuate negli eucalitteti di

E. camaldulensis di Piazza Armerina (CIANCIO, 1972) hanno permesso di concludere che:

1. gli sfollamenti esercitano una azione favorevole sulla conservazione e riproduzione degli eucalitti: le ceppaie sfollate devono alimentare solo i polloni prescelti con un probabile ritardo nel declino della loro facoltà pollonifera;
2. i polloni rilasciati possono ampliare la loro chioma e svolgere una più accentuata azione favorevole per la difesa idrogeologica del terreno;
3. un ceduo in cui siano state effettuate operazioni colturali presenta un migliore aspetto estetico e una migliore protezione da eventuali incendi;
4. le operazioni di utilizzazione sono facilitate e risultano meno dispendiose;
5. gli sfollamenti svolgono una marcata azione sull'accrescimento dei polloni rilasciati in ragione diretta all'intensità di sfollo: nelle parcelle sfollate si rileva un notevole aumento del diametro dei polloni;
6. gli sfollamenti leggeri o moderati hanno influenza trascurabile sulla produzione, mentre sfollamenti forti provocano un calo di produzione;
7. con il rilascio di 3 polloni la ceppaia raggiunge un perfetto equilibrio tra capacità produttiva e necessità di ottenere assortimenti di dimensioni ottimali per l'industria della cellulosa;
8. i vantaggi di un maggior accrescimento individuale e di una migliore qualità del materiale prodotto non riescono a compensare l'elevato onere per l'esecuzione degli sfollamenti;
9. a un esame economico-finanziario gli sfollamenti nei cedui di eucalitti, pur presentando alcuni aspetti biologici e tecnici positivi, risultano costosi e finanziariamente svantaggiosi.

La gestione degli eucalitteti rientra nell'ambito dell'arboricoltura da legno, cioè di un'attività in cui la produttività e la redditività della coltivazione sono prevalenti rispetto ad altri obiettivi, e pertanto deve conseguire una sensibile riduzione dei tempi di ammortamento dell'investimento.

I turni sono brevi e legati al principio di ottenere la massima produzione legnosa. Fino a pochi anni fa l'utilizzazione veniva effettuata a 12 anni per il primo ciclo e a 10 per il secondo, indipendentemente dalla classe di fertilità e dalla specie impiegata.

Ricerche sperimentali hanno permesso di stabilire i turni di massima produzione legnosa per il ciclo gamico in condizioni medie di fertilità. L'incremento medio annuo per l'*E. camaldulensis* e l'*E. x trabutii* culmina dopo il 15° anno; per l'*E. occidentalis* al 14° e per l'*E. globulus* al 12°. Per quanto riguarda i cedui, l'incremento medio annuo culmina al 13° anno per l'*E. camaldulensis* e all'8° per l'*E. globulus*.

Per i cedui di *E. x trabutii* e di *E. occidentalis* non sono ancora disponibili dati sufficientemente attendibili. Considerato però che il materiale è destinato all'industria di trasformazione e quindi non deve superare determinate dimensioni, si devono adottare turni che da un lato garantiscano un'elevata facoltà pollonifera e dall'altro consentano, in prospezione, il massimo di produttività.

Prove di ceduazione su fustaie con individui di diverso sviluppo, hanno dimostrato che la rinnovazione agamica è funzione diretta delle dimensioni della ceppaia. Si possono quindi adottare «turni colturali» basati su valori minimi di diametro della ceppaia che per l'*E. occidentalis* e per l'*E. x trabutii* sono di 16 cm a cui corrispondono diametri a m 1,30, rispettivamente, di 13 e 11 cm. Tali diametri si ottengono in stazioni ascrivibili alla prima classe di fertilità a 11 anni per l'*E. occidentalis* e a 9-10 anni per l'*E. x trabutii* (AVOLIO e CIANCIO, 1976).

La produzione degli eucalitti è estremamente variabile in funzione della specie, della stazione, del sistema di preparazione del terreno, della densità d'impianto, delle cure colturali e dell'età del soprassuolo.

Una specie può produrre 40-50 m^3 ha^{-1} $anno^{-1}$ nelle regioni a clima tropicale su terreni fertili e 3-4 m^3/ha^{-1} $anno^{-1}$ in quelle a clima semi-arido su terreni poveri o degradati.

In Italia, se si escludono piantagioni di limitata estensione, le alberature e i frangivento, dove frequentemente si rilevano oltre 20 m^3 ha^{-1} $anno^{-1}$, le produzioni medie degli impianti, effettuati in condizioni ecologiche molto variabili, sono nettamente inferiori.

Gli eucalitteti di Piazza Armerina, per la fase gamica, mediamente hanno fornito un incremento medio per anno e per ettaro di 6,6 m^3. Le produzioni ricavabili a 12 anni erano di 79 m^3 per ettaro.

Gli eucalitteti della Calabria forniscono produzioni inferiori. Dalla tavola alsometrica elaborata da CIANCIO e HERMANIN (1976) si rileva che per l'*E. occidentalis*, a 12 anni, si hanno produzioni nella prima classe di fertilità di 74 m^3; per l'*E. x trabutii*, sempre a 12 anni, di 85 m^3. Nella terza classe di fertilità gli incrementi variano intorno a 1,5 m^3 per anno e per ettaro.

Secondo la tavola alsometrica elaborata da CANTIANI (1975), i cedui di eucalitti di Piazza Armerina forniscono produzioni medie di 78 m^3 per ettaro al primo ciclo e di oltre 90 al secondo. I cedui forniscono una massa legnosa leggermente superiore a quella della fustaia e un incremento medio più elevato (CIANCIO *et al.*, 1981-82).

Sebbene le produzioni ottenute finora si siano rivelate inferiori a

quelle previste, si può affermare che, adottando tecniche colturali tipiche dell'arboricoltura da legno quali la raccolta del seme da piante selezionate o da arboreti da seme, la rigorosa selezione massale in vivaio, la lavorazione andante profonda del terreno e l'esecuzione delle cure colturali, gli eucalitti possono fornire produzioni significativamente più elevate.

A conferma di quanto sopra si riportano i dati relativi ai cedui al primo ciclo agamico di alcune aziende situate in Campania (Cilento) in cui è stato applicato un modulo colturale intensivo tipico dell'arboricoltura da legno (Tabella 25) (ARCIDIACO *et al.*, 2001).

L'eucalitticoltura si è sviluppata nell'Italia meridionale e insulare nell'arco di un ventennio (1950-1970). La diffusione degli eucalitti a scopo preminente di difesa idrogeologica o di frangivento era motivata dalla necessità di impiegare specie capaci di coprire, nel più breve tempo possibile, aree sottoposte a gravi fenomeni erosivi o di proteggere ampie zone dai venti che non consentivano alcuna forma di coltura agraria.

L'elevata capacità di attecchimento, la rapidità di accrescimento di queste specie e l'assenza di avversità biotiche assicuravano una rapida copertura del terreno, una efficace protezione dai venti e l'ottenimento di elevate produzioni di legno in tempi brevi.

Nella realizzazione di tali programmi quasi sempre però non si è tenuto conto delle esigenze delle specie impiegate e non sono state eseguite rigorose diagnosi stazionali. Le tecniche colturali applicate erano quelle tradizionali nella convinzione che la potenzialità produttiva e la peculiare caratteristica di rapidità di accrescimento di queste specie potesse supplire alle carenze stazionali e alla mancanza di un modulo colturale intensivo.

I risultati non hanno corrisposto alle aspettative. Gli eucalitti potenzialmente sono in grado di fornire grandi quantitativi di legno in tempi brevi, ma la coltivazione non può essere estesa su vasta scala in ambienti in cui la variabilità edafica in brevi spazi è la norma. In tali condizioni le produzioni medie si abbassano notevolmente e, in alcuni casi, divengono irrisorie.

In Sicilia su 2348 ettari è stato riscontrato che in 707 ettari (30,1%) sono stati ottenuti incrementi medi per anno e per ettaro superiori a 5 m^3; in 356 ettari (15,2%) incrementi compresi tra 3,5 e 5,0 m^3; in 1285 ettari (54,7%) incrementi inferiori ai 3,5 m^3 (CIANCIO *et al.*, 1981).

In Calabria, nel crotonese, nei cedui di *Eucalyptus occidentalis* di 14 anni è stato rilevato un incremento medio annuo a ettaro di 7,3 m^3 (Tabella 26) (ARCIDIACO *et al.*, 2001).

Tabella 25 – Cilento: Cedui di eucalitto, I ciclo agamico. Distanza d'impianto 3,0 m a *settonce*. Elementi dendro-auxometrici e selvicolturali. Valori medi ed errore standard (da ARCIDIACO *et al.*, 2001, modificata).

Azienda	Età anni	Specie	Superficie ha	Densità d'impianto N piante ha^{-1}	N ceppaie ha^{-1}	N polloni ha^{-1}	N ceppaie/ N polloni	Dm cm	Hm m	G $m^2 ha^{-1}$	V $m^3 ha^{-1}$	Ima $m^3 ha^{-1}$
Mazzavacche	8	*E. globulus*	23.57.26	1283	1010±43	3283±239	3,2±0,2	9,1±0,4	14,4±0,5	21,6±1,8	121,6±11,4	15,2±0,8
Mazzavacche	8	*E. viminalis*	2.77.22	1283	872±99	2157±531	2,4±0,4	10,7±0,7	13,1±0,4	18,6±5,1	111,4±28,9	13,9±0,7
Mazzavacche	8	*E. maidenii*	4.81.39	1283	1007	2906	2,8	10,8	13,2	18,6	101,2	12,7
Mazzavacche	8	*E. x trabuti*	1.23.39	1283	1002	2605	2,6	9	12	15,50	84,6	10,6
Palazza	8	*E. globulus*	31.57.20	1283	752±22	2014±80	2,7±0,1	9,6±0,2	14,34±0,2	15,3±1,1	106,2±8,4	13,3±1,0
Pinto	8	*E. globulus*	33.90.55	1283	922±16	2555±80	2,8±0,2	9,0±0,2	11,9±0,1	16,8±0,9	96,1±5,5	12,0±0,7
Pinto	8	*E. viminalis*	7.13.69	1283	864±25	2045±62	2,4±0,1	9,5±0,3	12,3±0,2	13,7±1,1	96,5±6,4	12,1±0,8
Pinto	8	*E. x trabuti*	12.89.91	1283	836±25	2223±72	2,7±0,1	8,5±0,2	11,6±0,2	13,0±0,8	73,6±5,5	9,2±0,7

Questi dati devono far riflettere. È evidente che gli eucalitti sono stati impiegati ai limiti, o addirittura al di fuori, del campo di idoneità ecologica, applicando un modulo colturale semplificato, e quindi in condizioni inidonee per conseguire risultati soddisfacenti.

Lo sviluppo dell'eucalitticoltura in Italia è condizionato dalla difficoltà di collocare il legno sul mercato a prezzi remunerativi. Si tratta di un problema che rientra in quello più generale che tocca tutto il settore forestale. D'altra parte, le notevoli importazioni di legname di eucalitti da altri paesi europei – Portogallo e Spagna – e anche extraeuropei – Sud Africa e Argentina – confermano l'esistenza di una domanda interna non soddisfatta dal prodotto nazionale (GEMIGNANI, 2000).

In queste condizioni la domanda da porsi è se conviene piantare gli eucalitti in una situazione di mercato molto incerta e poco remunerativa. Non è facile dare risposte esaurienti perché non è facile prevedere l'andamento dei mercati e l'evoluzione tecnologica nel campo della materia prima legno.

Attualmente il mercato richiede biomasse forestali per fini energetici. Gli eucalitti sono specie idonee per costituire piantagioni legnose a breve rotazione – *Short Rotation Forestry* – (cfr. § 15). Se coltivati in stazioni ottimali, con cicli brevi, è possibile ottenere produzioni rilevanti.

Nel prossimo futuro è prevedibile un aumento della domanda dei prodotti legnosi, in particolare di quelli per uso industriale, e, pertanto, non dovrebbero sussistere dubbi sulle possibilità di collocare sul mercato il legno di eucalitti.

Tabella 26 – Crotone: parametri dendro-auxometrici di cedui di *Eucalyptus occidentalis* di 14 anni (da ARCIDIACO *et al.*, 2001, modificata).

Area	N cepp. ha^{-1}	N poll. ha^{-1}	N poll./ N cepp.	Dm cm	Hm m	G $m^2 ha^{-1}$	V $m^3 ha^{-1}$	Ima $m^3 ha^{-1}$
1	927	3 466	3,7	7,3	10,3	14,6	80,1	5,7
2	976	3 766	3,9	7,1	10,2	14,9	80,6	5,8
3	772	2 966	3,8	7,1	10,2	11,7	63,2	4,5
4	439	1 800	4,1	9,9	11,7	13,9	81,1	5,8
5	535	2 185	4,1	9,1	11,4	14,2	84,2	6,0
6	676	2 935	4,3	9,7	11,6	21,9	131,5	9,4
7	859	3 584	4,2	9,5	11,6	25,6	153,9	11,0
8	804	3 284	4,1	9,5	11,6	24,3	148,0	10,6
Media	749	2 998	4,0	8,7	11,1	17,6	102,8	7,3

14.2.1. Brevi considerazioni

La coltivazione degli eucalitti, come già evidenziato, si pone l'obiettivo di conseguire, in cicli relativamente brevi, grandi masse legnose da destinare all'industria di trasformazione o, secondo le attuali tendenze, per la produzione di energia. Il voler perseguire obiettivi diversi, cioè il ritenere che la coltivazione degli eucalitti possa attendere a più finalità, inevitabilmente porta, come è avvenuto in passato, a gravi delusioni.

La diffusione di queste specie in aree parzialmente o addirittura inidonee o in terreni anomali, e coltivate con un modulo semplificato, non ha permesso di conseguire i risultati attesi: i due terzi degli eucalitteti forniscono produzioni comprese tra 3 e 5 m^3 ha^{-1} $anno^{-1}$ e un terzo 6-7 m^3 ha^{-1} $anno^{-1}$.

Tali risultati evidenziano:

a. la necessità di impiegare queste specie a elevato potenziale produttivo nelle aree rientranti nel campo di idoneità ecologica;
b. l'opportunità di applicare un modulo colturale intensivo nella prima fase della coltura;
c. l'impossibilità di conseguire finalità multiple.

Per realizzare piantagioni con eucalitti è indispensabile effettuare preliminarmente una accurata valutazione su base ecologica, socioeconomica e dell'impatto ambientale delle superfici disponibili, rifiutando le aree che non presentano le caratteristiche necessarie per assicurare una produzione soddisfacente o che non risultino in armonia con il paesaggio circostante (Gemignani, 2000).

L'eucalitticoltura diviene significativa se sviluppata su piccole superfici e con un modulo colturale appropriato, cioè con metodi di coltivazione che possano assecondare l'esaltazione delle caratteristiche di queste specie.

Per lo sviluppo dell'arboricoltura da legno l'analisi del rapporto costo-ricavi è determinante. Tale rapporto può risultare positivo nel caso di impianti in grado di fornire, a cicli mediamente decennali – 1 gamico e 3-4 agamici –, produzioni superiori ai 7-9 m^3 ha^{-1} $anno^{-1}$.

Concludendo, si può affermare che gli eucalitti, qualora siano impiegati in condizioni ecologiche ottimali e coltivati razionalmente, possono fornire elevate produzioni di legno. Ma si ritiene utile sottolineare, al fine di evitare gravi insuccessi, l'opportunità di escludere la monocoltura su ampie superfici. È utile ricordare che le specie a più alta capacità produttiva e a più rapido accrescimento sono anche le più esigenti e le più sensibili alle avversità biotiche e abiotiche.

14.3. Manneti

Allora il Signore disse a Mosè:
«Ecco, io sto per far piovere pane
dal cielo per voi»

Esodo 16, 4

I manneti sono cedui di diverse specie appartenenti al genere *Fraxinus* specializzati per la produzione della manna. Questa è un dolcificante naturale a bassissimo contenuto di glucosio e fruttosio, con proprietà blandamente lassative e rinfrescanti. La manna era conosciuta e apprezzata già dai medici greci, romani e arabi: Galeno la chiamava «miele di rugiada», Dioscoride «miele di frassino».

Nel nostro Paese un tempo la coltivazione del frassino da manna era diffusa in due zone ben delimitate e distinte nella Provincia di Palermo: una nel circondario di Cefalù, intorno a Gibilmanna e a Castelbuono; l'altra intorno ai centri di Carini, Cinisi e Terrasini presso Palermo (Minà Palumbo, 1875; Cavallaro, 1930; Agaricus, 1936; Oieni, 1953).

La superficie occupata dai manneti in Sicilia si è andata progressivamente riducendo nel tempo: dagli oltre 6 000 ettari stimati da Verzera nel 1925 (in Oieni, 1953) si è passati oggi a circa 250 ettari nei comuni di Castelbuono e Pollina in Provincia di Palermo (Garofalo e Paladino, 1998). La produzione della manna è sopravvissuta soltanto in questa area, oggi inclusa nel Parco Regionale delle Madonie. In tutto il resto del Mediterraneo le conoscenze e le tecniche necessarie per produrre la manna sono andate perdute.

Vengono indicati come «frassini da manna» numerose varietà selezionate, particolarmente atte a produrre manna, appartenenti alle specie: *Fraxinus ornus* L., *Fraxinus oxyphylla* Bieb. e *Fraxinus excelsior* L. La continua selezione operata nel tempo dai coltivatori ha prodotto l'individuazione e la differenziazione di numerose varietà mannifere che non sempre sono caratterizzate da ben evidenti differenze morfologiche (Oieni, 1953).

Per la produzione della manna è indispensabile un clima senza repentini sbalzi termici durante il periodo vegetativo che deve risultare lungo, luminoso e relativamente asciutto. I migliori manneti si trovano su terreni fertili derivanti da scisti argillosi, in esposizioni soleggiate e in località rientranti nella sottozona calda del *Lauretum*. Le piogge nel periodo maggio-settembre sono comprese fra 15 e 75 mm; secondo Oieni (1953) la quantità ottimale di pioggia per ottenere alte produzioni di

manna è intorno a 24 mm. Queste condizioni favoriscono la produzione di linfa discendente a elevata concentrazione e la sua rapida essiccazione una volta fuoriuscita (HUBER, 1954); è sufficiente invece un temporale a metà estate per compromettere tutto il raccolto della stagione.

I manneti di solito vengono impiantati mettendo a dimora semenzali di 2-3 anni o trapianti 1S+2T o 2S+2T. Le distanze d'impianto variano fra 1,5-2 m e 3-4 m in relazione al terreno e alla varietà coltivata: nei terreni migliori le densità sono generalmente minori. Nei primi anni le cure colturali consistono in diserbi, sarchiature e in una leggera potatura. Via via che le piantine raggiungono il diametro di due pollici vengono innestate. Le piante sono curate in modo che il tronco venga su perfettamente liscio e a colonna; successivamente viene leggermente inclinato in modo da facilitare la colatura della manna e la formazione dei *cannoli*. Le piante cominciano a produrre manna circa 4 anni dopo l'innesto (OIENI, 1953).

La manna viene raccolta una volta alla settimana, in genere a partire dalla seconda metà di luglio. Le varietà più precoci entrano in produzione a giugno. A seconda dell'andamento stagionale, dell'altitudine e dell'esposizione, la raccolta della manna può proseguire fino a settembre. Con una roncola particolare – *mannaluoru* – si effettuano incisioni sul tronco a partire da un'altezza di 5 cm dal suolo; le altre si susseguono a distanza di circa 2 cm l'una dall'altra. Dalle incisioni sgorga un liquido azzurrino che scorre lentamente lungo il tronco e se il tronco è inclinato forma stalattiti di manna. Il distacco della manna dal tronco viene eseguito con modalità diverse da zona a zona. La manna migliore, detta *cannolo*, è quella delle stalattiti che non entrano in contatto con la corteccia e non presentano impurità; viene staccata dal tronco con estrema delicatezza ricorrendo a un sottile filo metallico teso su un arco – *archettu.* La manna attaccata alla corteccia viene raccolta con una spatola particolare – *rasula* – e si chiama *rottame*, mentre la *manna in sorte* è quella raccolta su cladodi di fico d'india posti alla base del tronco.

Nel primo anno si incide la parte più sporgente del fusto detta *pancia*. Nel secondo anno si incide la parte opposta del fusto – *schina* –, nel terzo e nel quarto anno gli altri due lati – *scianchi*. Il ciclo si ripete fin quando c'è superficie disponibile da incidere. Il tronco viene tagliato dopo 8-12 anni di incisioni.

I manneti possono essere coltivati a ceduo disetaneo o coetaneo. Secondo OIENI (1953) la forma più razionale è la prima, che consente di sostituire gradualmente, su ogni ceppaia, i polloni esauriti con altri pollo-

ni scelti. Con il taglio raso, invece, dopo 3-4 rotazioni bisogna procedere a un nuovo impianto (MAGINI, 1956).

OIENI (1953) elenca anche i prodotti secondari che si possono ricavare dai manneti: il *legno*, particolarmente pregiato per la durezza e la relativa elasticità, usato per la costruzione di carri agricoli, manici...; la *foglia* per l'alimentazione del bestiame e per le sue proprietà terapeutiche; la *corteccia* usata per la concia delle pelli molto fini e con proprietà medicinali.

14.4. CEDUI DI ERICA

Le eriche profumate di miele
Attiravano le api
E indolenziti i miei piedi
Calpestavano mirtilli e mortelle

GUILLAUME APOLLINAIRE

Un tipo di ceduo del tutto particolare è quello costituito dall'erica scoparia (*Erica scoparia* L.) o scopa femmina. Questa si distingue dall'erica arborea (*Erica arborea* L.) o scopa maschio per avere i rami glabri ed eretti e i fiori con corolla verdastra (MAGINI, 1957). L'erica scoparia è dotata di elevata facoltà pollonifera e può raggiungere 1,50 m di altezza. In Toscana, nel Valdarno, dal taglio dell'erica scoparia, che si effettua ogni 4-6 anni cioè quando ha raggiunto una altezza minima di 1-1,20 m, si ottengono fascine impiegate soprattutto per la produzione di scope di vario tipo e dimensioni. Il taglio si effettua da settembre a maggio. Da un ettaro di ericeto si ricavano mediamente 1000 fascine di 1,20 m di altezza e 90-100 cm di diametro (MARINELLI, 1972; GAMBI, 1972).

RIEPILOGO

Tra i cedui coltivati in Italia, i cedui di castagno, i cedui di eucalitti, i manneti e i cedui di erica costituiscono casi a sé stante e assumono particolare importanza.

Il castagno è una specie a rapido accrescimento, molto longeva, dotata di elevata facoltà pollonifera che si protrae per lungo tempo. La superficie occupata dai cedui di castagno, secondo i dati dell'Inventario Forestale Nazionale Italiano del 1985, ammonta a oltre 375000 ettari. I cedui di castagno sono gli unici che negli ultimi decenni hanno avuto una sostanziale espansione. Essi forniscono una vasta serie di assortimenti che hanno un loro posto negli usi locali e nelle richieste del mercato. I cedui di castagno possono essere coltivati seguendo algoritmi colturali differenti. Questi possono essere modificati nel corso della coltivazione senza per questo turbare gli equilibri del sistema.

La presenza di specie del genere Eucalyptus *in Italia fu segnalata per la prima volta nel 1803. Con il passare degli anni gli eucalitti vennero impiegati sempre più frequentemente, dapprima in parchi, giardini e orti botanici, poi per la costituzione di alberature e frangivento nelle grandi opere di bonifica, in vasti rimboschimenti per difesa idrogeologica e, più recentemente, in impianti finalizzati alla produzione di legno per l'industria della carta. Per le loro caratteristiche intrinseche gli eucalitti si dimostrano particolarmente adatti al governo a ceduo. L'esperienza dimostra che la produzione degli eucalitti è estremamente variabile: potenzialmente sono in grado di fornire grandi quantitativi di legno in tempi brevi, ma la loro coltivazione non può essere estesa su vasta scala in ambienti in cui la variabilità edafica in brevi spazi è la norma.*

I manneti sono cedui di diverse specie appartenenti al genere Fraxinus *specializzati per la produzione della manna. Questa forma di coltivazione è sopravvissuta soltanto in una ristretta area intorno a Palermo, per un totale stimato di circa 250 ettari, mentre in tutto il resto del Mediterraneo le conoscenze e le tecniche necessarie per produrre la manna sono andate perdute. I manneti possono essere coltivati a ceduo disetaneo o coetaneo. Le tecniche di coltivazione e di estrazione della manna sono rimaste pressoché invariate nel tempo e i manneti ancora oggi esistenti rappresentano una importante testimonianza degli usi e delle tradizioni locali.*

Gli ericeti di Erica scoparia *L. forniscono fascine impiegate per la produzione di scope di vario tipo e dimensioni. Il taglio si effettua ogni 4-6 anni, cioè quando le piante hanno raggiunto l'altezza minima di 1-1,20 m. Questa coltivazione è tipica di alcune zone del Valdarno in Toscana.*

15. CEDUI A CICLO BREVE – SHORT ROTATION FORESTRY

Dove tuona un fatto, siatene certi,
ha lampeggiato un'idea.

IPPOLITO NIEVO

La coltivazione intensiva di cedui a ciclo breve costituiti da alcune specie forestali dotate di elevata facoltà pollonifera e di rapidità di accrescimento con lo scopo di ottenere elevate quantità di biomassa da impiegare per la produzione di energia o per usi industriali si definisce *Short Rotation Forestry* (SRF).

Questo tipo di coltivazione – che oggi è definita, appunto, SRF – ha una antica tradizione nel nostro Paese. Per lungo tempo alcuni cedui di castagno sono stati coltivati a ciclo breve – 1-4 anni – per produrre assortimenti minuti – cerchielli, «bacchette da garofano», verghe…

Nel secolo XIX il mercato di tali assortimenti era fiorente. DI LORENZO (1986-87) riporta che dalla Francia giungevano forti richieste di cerchielli che venivano utilizzati per l'assetto delle tegole 'marsigliesi'; da Malta venivano esclusivamente richiesti assortimenti per la creazione di panieri; dall'Egitto e da Cipro per panieri e zacconi per la produzione di ceste.

Nelle zone morfologicamente favorevoli e con suoli ben conservati la densità variava da 2500 a 6000 ceppaie ad ettaro. Da alcuni anni la richiesta di tali assortimenti si è notevolmente ridotta e i cedui di castagno prima destinati a questo scopo sono gestiti applicando turni che variano in relazione ai prodotti che hanno maggior mercato (IOVINO, 2002, comunicazione personale).

BALDINI (2002), nella presentazione del convegno «Biomasse agricole e forestali per uso energetico», afferma che «L'impiego di biomasse per la produzione di energia è considerato oramai uno degli strumenti chiave per rispondere ad una serie di esigenze di tipo ambientale, sociale ed economico, tra le quali assume un ruolo preminente il rispetto degli impegni presi dall'Italia nell'ambito del protocollo di Kyoto per la riduzione delle emissioni di gas serra».

15.1. Prove sperimentali

Compito degli scienziati non è raccogliere dati su dati, ma formulare teorie, congetture, per poi metterle alla prova.

Karl Popper

Le prove sperimentali di SRF principalmente riguardano i pioppi, gli eucalitti, la robinia e i salici. Secondo Minotta (2002) «Le piantagioni di SRF specificatamente destinate ai fini energetici presentano densità iniziali di 10.000-20.000 piante ha^{-1}, con cicli produttivi di 2-4 anni; vengono in massima parte attuate con latifoglie e governate a ceduo per sfruttare la capacità pollonifera delle specie impiegate. Tutte le operazioni colturali, dalla piantagione alla raccolta del prodotto, devono essere meccanizzate anche per contenere i costi a livelli compatibili con il valore della biomassa prodotta. La Svezia è l'unico paese europeo in cui tali piantagioni (attuate con varie specie del gen. *Salix*) costituiscono già una realtà economica consolidata. In detto Paese esse occupano una superficie di circa 18.000 ha in costante aumento ogni anno, mentre i modelli colturali sono in continuo perfezionamento, grazie all'intensa attività di ricerca e di sperimentazione profusa in questo settore».

Facciotto e Mughini (2002) riportano che «Recentemente (1994-98) l'ENEL S.p.A. ha finanziato un progetto per studiare le potenzialità di colture forestali a turno breve per la produzione di combustibile per una centrale elettrica a ciclo combinato basata sulla gassificazione di biomassa legnosa. Nell'ambito del progetto sono state considerate quattro specie: pioppo, salice, eucalitto e robinia. È stato studiato il modello colturale per impianti molto fitti (3.000-10.000 piante ad ettaro) e ceduazioni ravvicinate (1-3 anni). Gli studi condotti hanno permesso di mettere a punto un primo modello colturale sia per il pioppo che per l'eucalitto e la valutazione della produttività limitatamente ai primi due turni. Per il pioppo sono stati per ora identificati alcuni cloni (*Populus deltoides* clone 'Lux', *P. canadensis* cloni 'I-214', 'BL Costanzo', 'Luisa Avanzo' e *P. alba* clone 'Villafranca') caratterizzati da buona produttività in fase giovanile ed elevata capacità di ricaccio dopo ceduazione; altri cloni ancora più produttivi sono in fase di selezione. Per l'eucalitto la specie più interessante risulta essere *Eucalyptus*

camaldulensis provenienza Lago Albacutya (VIC-AUS) sia per l'elevata produttività e capacità di ricaccio dopo la ceduazione sia per l'eccezionale adattabilità che ne permette l'impiego anche su terreni torbosi o argillosi con elevata presenza di cloruri. Inoltre sono in avanzata selezione cloni ibridi con produttività superiore a quella ottenibile con *E. camaldulensis* (fino al 180% in più). Particolare cura è necessaria, per entrambe le specie, nella scelta del terreno, che deve essere sufficientemente profondo (almeno 50-70 cm) e di buona fertilità. La densità ottimale per il pioppo sembra essere di 8-10.000 piante per ettaro, per l'eucalitto di 5.000. Le pratiche colturali per entrambe le specie devono essere regolarmente effettuate durante l'anno dell'impianto e negli anni successivi ad ogni ceduazione. In particolare il diserbo chimico e meccanico, la fertilizzazione e, limitatamente al pioppo, i trattamenti contro gli insetti parassiti. Le produzioni ottenute nei primi due turni per il pioppo sono risultate comprese tra 6 e 15 t ha^{-1} $anno^{-1}$ di sostanza secca (umidità 0%), per l'eucalitto sono state simili a quelle del pioppo nel primo turno con aumenti intorno al 40% nel secondo». E concludono affermando che «Le colture forestali a turno breve attualmente sono economicamente fattibili solo in presenza di un adeguato incentivo pubblico, quantomeno nella fase di avvio».

PARIS *et al.*, (2002) osservano che «La robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) costituisce una delle specie di principale interesse nell'arboricoltura intensiva a turno breve, specialmente per le aree collinari con limitazioni pedo-climatiche. L'Istituto per l'Agroselvicoltura del C.N.R. di Porano, in collaborazione con altre strutture di ricerca nazionali ed internazionali, partecipanti ad un progetto dell'U.E. (I.N.C.O.-COPERNICUS CT98-0135), sta conducendo ricerche multidisciplinari sulle potenzialità produttive di questa specie in relazione alle agrotecniche, alle limitazioni ambientali (carenza idrica) ed all'origine del materiale di propagazione (cloni). Nel 1991, in un'area collinare dell'Umbria, è stato costituito un impianto sperimentale d'arboricoltura intensiva utilizzando semenzali commerciali di robinia. In tale impianto sono state condotte valutazioni degli accrescimenti e della produttività della robinia in relazione alle densità di piantagione, alla lunghezza del turno d'utilizzazione ed ai cicli di taglio. La dimensione dei polloni ha notevole importanza per ciò che concerne la meccanizzazione della raccolta. Il diametro e l'altezza dei polloni hanno manifestato un andamento crescente in funzione sia delle densità d'impianto sia della lunghezza del turno. In media è stata determinata una produzione annua di 5,3 t/ha in sostanza secca con turni di 2 e 3 anni. È

necessario quindi individuare genotipi con superiori capacità produttive ed adattative in ambienti con limitazioni pedo-climatiche. È stata condotta la valutazione genetica della variabilità/identità in cloni di robinia. La ricerca è iniziata nell'ambito di una collaborazione bilaterale, tra CNR ed Accademia delle Scienze Ungherese, e sta proseguendo nell'ambito del progetto dell'U.E. succitato. I primi risultati, ottenuti su cloni ungheresi mediante marcatori RAPD, di cui era stato condotto il controllo genetico, hanno evidenziato un'elevata diversità genetica tra i diversi cloni. Due dei suddetti cloni ungheresi (*Üllöi* e *Nyrségi*) sono stati studiati in ambiente controllato per la loro adattabilità a condizioni di carenza idrica. I due cloni hanno manifestato delle piene capacità di recupero dell'attività fotosintetica dopo il periodo di forte stress da carenza idrica. Il clone *Nyrségi* ha manifestato una più marcata adattabilità alla siccità in base alle variazioni di potenziale osmotico. Proseguono le ricerche sull'adattabilità di genotipi di robinia a condizioni idriche limitanti».

SABATTI *et al*. (2002), a seguito di alcune esperienze realizzate in Lombardia, sostengono che le piantagioni per la produzione di biomassa a turno breve sono un tipo di coltivazione che potrebbe trovare nel nostro Paese una sua collocazione. «Questi imboschimenti sono in grado di fruire sin dallo scorso anno, in Lombardia, attraverso il programma attuativo regionale del Reg. CEE 2080/92, di finanziamenti comunitari ventennali a condizione di attuare più cicli colturali con lo stesso impianto attraverso la ceduazione del soprassuolo. Un aspetto importante in questo tipo di piantagioni è la scelta del materiale vegetale da impiegare che deve essere sottoposto ad opportuna valutazione nei confronti della produzione e della resistenza alle avversità. È confortante, avere riscontrato del materiale tra le specie autoctone, come alcuni genotipi di pioppo bianco, che abbiano degli accrescimenti comparabili ai migliori cloni ibridi utilizzati nella pioppicoltura tradizionale e una notevole, almeno per ora, resistenza alle principali avversità biotiche (SABATTI *et al*., 2000). La gestione sostenibile di queste piantagioni può essere, dunque, messa in atto, impiegando specie o genotipi che permettano interventi discreti volti a ridurre le pratiche colturali e l'uso di prodotti chimici grazie alle loro caratteristiche di rusticità. Il contributo erogato dall'Unione Europea rende possibile concentrare l'attenzione anche su aspetti di tipo ambientale e non solo verso quelli puramente economici. Si potrebbe quindi allungare il turno di un anno o due (fino ad un ciclo di 5-6 anni) arrivando a produrre delle piante con un diametro a petto d'uomo intorno ai 25 cm. Questa strategia potrebbe permettere una riduzione notevole delle operazioni relative al

controllo delle malerbe e una maggiore varietà di assortimenti ottenibili. Tronchetti con diametro minimo compreso tra 18 e 25 cm, infatti, sono utilizzabili dall'industria dei pannelli listellari e dei pallets e spuntano dei prezzi maggiori rispetto agli assortimenti da triturazione o per energia. Il primo toppo, quindi, potrebbe essere destinato a queste industrie ottenendo una maggiore redditività della piantagione e una integrazione della produzione a livello di filiera legno. Inoltre, alla luce del programma regionale attuativo del Reg. CEE 2080/92 che impone 'la ceduazione a turno ravvicinato' per beneficiare del contributo, sarà necessario valutare la risposta delle diverse specie a questa pratica colturale. Va tenuto presente, infatti, che gli ibridi impiegati nella pioppicoltura tradizionale sono stati selezionati per un modulo colturale che prevede turni più lunghi e non è ben conosciuta la loro risposta nei confronti della ceduazione. A fronte, perciò, di una buona congiuntura tra tutela ambientale e disponibilità di finanziamenti, appare evidente che esistono buone prospettive per l'espansione e la valorizzazione delle colture arboree da legno. Il programma di ricerca avviato intende, quindi, contribuire ad una migliore programmazione e realizzazione degli impianti attraverso una attenta valutazione del materiale da impiegare per un'arboricoltura da legno sostenibile».

BALSARI e AIROLDI (2002) sostengono che «L'attuazione di colture destinate alla produzione di biomassa su terreni di elevata qualità permette di raggiungere il duplice obiettivo di ridurre la produzione eccedentaria delle coltivazioni ad uso alimentare e di contribuire a rendere sostenibile, dal punto di vista ambientale, la produzione di energia. La forestazione a breve ciclo di rotazione (Short Rotation Forestry - SRF), che è solo in una fase di studio preliminare in Italia, è già una realtà nei paesi del nord Europa. Particolarmente interessante risulta essere la tecnica messa a punto nei paesi scandinavi, che prevede un'elevata densità d'impianto (8.000-10.000 talee ha^{-1}) e la meccanizzazione integrale delle operazioni di messa a dimora delle talee e di raccolta della biomassa. Sulla base di tale tecnica di coltivazione, è stata effettuata una valutazione energetica ed economica di una SRF di pioppo nell'Italia settentrionale. In particolare, si è fatto riferimento ai dati di sviluppo delle talee di pioppo per la produzione di pioppelle di due anni nella Pianura Padana occidentale ipotizzando una durata della SRF di otto anni con raccolta della biomassa (50 talee ha^{-1}) ad anni alterni. Si è, inoltre, ipotizzato di operare su una superficie di SRF a regime (12,5% della superficie rinnovata ogni anno) con un sesto di impianto di 2,15x0,5

(9.300 talee ha^{-1}) che permette di effettuare tutti gli interventi colturali con trattori convenzionali. In tale ipotesi di calcolo è stato evidenziato un rapporto tra energia ottenuta ed energia immessa pari a 9,9 ed un costo per tonnellata di sostanza secca dello sminuzzato prossimo a 150.000 lire. A fronte di un positivo bilancio energetico, la sostenibilità economica di tale coltivazione è legata, visto l'attuale regime di monopolio di gestione dell'energia nel nostro Paese, a scelte politiche relative al prezzo riconoscibile per lo sminuzzato o all'eventuale integrazione al reddito per i produttori».

MINOTTA (2002) molto opportunamente sottolinea che «Realisticamente però, nel nostro Paese, la realizzazione secondo criteri economici di colture arboree dedicate alla produzione di energia su scala industriale (cioè per alimentare medi o grandi impianti di trasformazione della biomassa lignocellulosica in energia termica o elettrica) trova ancora rilevanti ostacoli di ordine organizzativo, politico-economico e biologico-colturale. Per favorire la diffusione delle SRF a fini energetici è necessario tenere conto di tutti gli aspetti considerati, in quanto anche solo uno di questi, se non correttamente risolto, può determinare l'insuccesso delle iniziative e non mancano esempi in questo senso nella letteratura internazionale. Si cita, infatti, il fallimento del programma energetico Filippino basato sull'impiego di biomasse da piantagioni di SRF realizzate con la leguminosa *Leucaena leucocephafala,* dovuto ad una produttività reale degli impianti inferiore a quella preventivata e ad uno scarso collegamento tra i produttori agricoli e le industrie di trasformazione (DURST, 1987). Nelle isole Hawaii, un analogo programma di sviluppo delle energie da biomassa (basato su piantagioni realizzate con specie del gen. *Eucalyptus*) ha sortito uno scarso successo a causa della modesta competitività economica di questa fonte di energia rispetto a quella dei combustibili fossili (WHITESELL, 1992), ciò nonostante le buone rese produttive registrate negli impianti di SRF. In relazione a quanto indicato, è ragionevole pensare che difficilmente in Italia sarà possibile realizzare, almeno nel breve periodo, sistemi colturali ampiamente diffusi sul territorio ed in grado di fornire con continuità, con soddisfacenti rese economiche per i proprietari agricoli e con impatti ambientali contenuti tutta la biomassa necessaria ad alimentare impianti di trasformazione di media o grande dimensione (i quali richiedono decine di migliaia di tonnellate di sostanza secca all'anno, alle quali corrispondono superfici investite a SRF dell'ordine delle diverse migliaia di ettari). È più ragionevole pensare ad impianti in grado di approvvigio-

narsi da diverse fonti (es. SRF, biomassa agricola di tipo residuale, ecc.), ovvero ad impianti pilota di piccola dimensione in grado di testare la fattibilità della filiera in specifici territori. Nel contempo sarà necessario, tra le altre cose, implementare una congrua attività di ricerca, di sperimentazione e di divulgazione sui diversi aspetti delle SRF, volta a conseguire ed a diffondere presso gli operatori della filiera potenzialmente interessati (proprietari agricoli, amministratori, industrie di trasformazione, ecc.) tutte le informazioni indispensabili, e tutt'ora carenti, per una corretta pianificazione di queste colture nei diversi ambienti del nostro Paese, in stretta connessione con le esigenze legate alla trasformazione ed alla utilizzazione dell'energia così prodotta».

15.2. Brevi considerazioni

Era la strada di giorno vista di notte.

Fernando Pessoa

Un aspetto da non sottovalutare, invero non sempre tenuto nella dovuta considerazione, è che la SRF presuppone moduli colturali altamente intensivi e l'impiego, almeno nei primi anni, di sostanze chimiche inquinanti. I costi e i benefici di tali operazioni, ancorché calcolati in termini finanziari, non pare – almeno per il momento – siano valutati in relazione all'impatto sull'ambiente. Di più: la frammentazione della proprietà, la disponibilità di terreni idonei e di manodopera, la necessità di impiegare macchine e attrezzature appropriate per una tale coltivazione, al momento sono un ostacolo da non sottovalutare.

La ricerca e la sperimentazione potranno fornire a breve indicazioni sugli aspetti biologici, colturali e sulle rese. Tutto ciò è necessario ma non sufficiente. Occorre creare le condizioni perché i proprietari siano indotti a intraprendere un'attività impegnativa e altamente costosa, con i rischi connessi anche all'andamento dei prezzi dei combustibili fossili. Ciò non toglie che in un prossimo futuro vi siano margini per lo sviluppo della SRF. La possibilità di impiegare i prodotti per uso domestico, utilizzando quanto la moderna tecnologia mette a disposizione per il riscaldamento di abitazioni e di piccoli ambienti, è un elemento a favore per un utilizzo razionale delle biomasse legnose e, di conseguenza, della coltivazione cedua a breve ciclo.

RIEPILOGO

La coltivazione intensiva di cedui a ciclo breve (Short Rotation Forestry, *SRF*) *ha una antica tradizione nel nostro Paese; per lungo tempo alcuni cedui di castagno sono stati coltivati a turni molto brevi – 1-4 anni – per produrre assortimenti minuti. Oggi la realizzazione di cedui a ciclo breve suscita interesse per la produzione di elevate quantità di biomassa da impiegare per energia o per usi industriali. In Italia le prove sperimentali di SRF hanno interessato principalmente i pioppi, gli eucalitti, la robinia e i salici.*

Per favorire la diffusione delle SRF a fini energetici è necessario tenere conto di tutti i fattori coinvolti che non sono solo di natura tecnica e finanziaria ma anche ambientale e di gestione del territorio. Nella letteratura internazionale non mancano esempi di clamorosi insuccessi dovuti a una visione parziale del problema.

Un aspetto da non sottovalutare è che la SRF presuppone moduli colturali altamente intensivi. In un prossimo futuro vi possono essere margini per lo sviluppo di questa attività, soprattutto in relazione all'utilizzo delle biomasse legnose in impianti di piccola e media dimensione.

16. TRASFORMAZIONE DEL CEDUO

Alla fin fine, è la scienza stessa a stabilire che dobbiamo sempre accontentarci di verità parziali.

JOHN HORGAN

Con «trasformazione» in selvicoltura si intende il cambiamento della forma di trattamento. In questo quadro rientra la trasformazione del ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo «*a sterzo*» o «*da dirado*» o «*della formica*» (cfr. § 10). Ma, in senso lato, con «trasformazione del ceduo» spesso si intende anche *la sua parziale trasformazione fisionomica con l'introduzione di altre specie*. Ciò comporta l'inserimento di latifoglie a legname pregiato nel caso di vuoti e di latifoglie e conifere nel caso di radure sufficientemente ampie.

La trasformazione si effettua nei casi in cui le caratteristiche stazionali e quelle di densità, composizione e struttura del ceduo non consentano la conversione a fustaia, se non attraverso l'introduzione di conifere e latifoglie in misura tale da modificare, anche se parzialmente, la fisionomia del soprassuolo. L'inserimento di conifere, in genere, è finalizzato alla graduale conversione del ceduo a fustaia mista di conifere e latifoglie.

Se, invece, si opta per l'introduzione *massiva* di specie rustiche e frugali con conseguente stravolgimento della fisionomia originaria del ceduo, allora si tratta di *sostituzione di coltura* e quindi di sostituzione del ceduo (Diagramma 11).

16.1. TRASFORMAZIONE A CEDUO «A STERZO»

La natura è parti senza il tutto. Questo è forse quel tal mistero di cui parlano.

FERNANDO PESSOA

Una ipotesi di gestione – che non rientra nel quadro del cambiamento della forma di governo, ma in quello del cambiamento della forma di trattamento – riguarda la trasformazione di un ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo «*a sterzo*» o «*da dirado*» o «*della formica*», una forma colturale questa ormai pressoché scomparsa. Laddove esiste è opportuno che essa sia mantenuta per motivi storici e culturali oltre che per le fun-

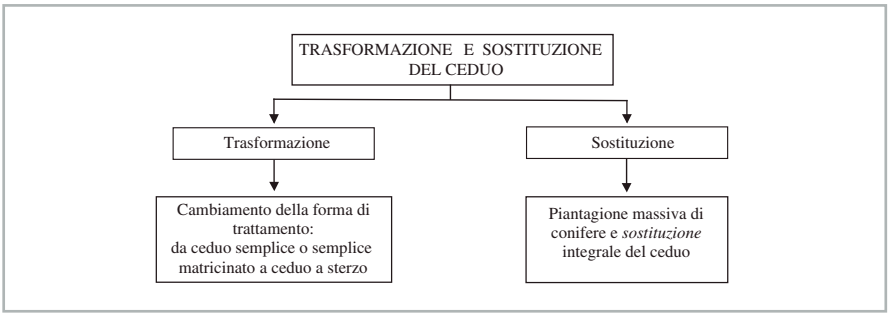


Diagramma 11 – Sistemi di trasformazione e sostituzione del ceduo.

zioni produttive e protettive che il ceduo «a sterzo» – se correttamente coltivato – assolve.

La *trasformazione* da ceduo semplice o semplice matricinato a *ceduo* «*a sterzo*», rappresenta un notevole miglioramento dei boschi cedui costituiti da specie che tollerano l'aduggiamento e, soprattutto, dei cedui di alta quota (cfr. § 10.1). Questo trattamento offre il duplice vantaggio di:

1. conservare lungamente nel tempo la vitalità delle ceppaie;
2. mantenere costante la copertura del terreno.

Nei boschi cedui di alta quota la trasformazione del ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo «*a sterzo*» o «*da dirado*» in molti casi è una soluzione in grado di assicurare il mantenimento dell'efficienza del bosco, la sua valorizzazione e l'espletamento al massimo livello della sua funzione elettiva: la conservazione del suolo.

16.1.1. La trasformazione «a sterzo» dei cedui di faggio in Toscana

Le esperienze di trasformazione di un ceduo coetaneo in uno disetaneo non sono molte. I riferimenti in letteratura tecnica sono pochi. Uno di questi riguarda alcune esperienze realizzate in Provincia di Lucca. Poggi (1960), nel riferirne i risultati, dapprima svolge una serie di considerazioni sulla trasformazione «a sterzo» dei cedui di faggio trattati a raso, esaminandone pregi e difetti, successivamente illustra le modalità di «avviamento allo sterzo» di tali cedui.

Tra i pregi del trattamento «a sterzo» nei confronti di quello a raso egli annovera:

1. una più efficace copertura e protezione del suolo;

2. una migliore rispondenza del trattamento «a sterzo» alla scarsa facoltà pollonifera dei cedui di faggio, particolarmente di montagna.

Tra i difetti enumera:

a. la riduzione dell'area del pascolo;
b. le maggiori spese di taglio e di smacchio;
c. le complicazioni del trattamento, dell'amministrazione e del controllo.

Per quanto riguarda il primo aspetto – la riduzione dell'area a pascolo – POGGI osserva che se è vero che il trattamento «a sterzo» riduce il periodo di pascolo in conseguenza degli interventi di curazione, è pur vero che tale trattamento è praticato da lungo tempo in aziende agro-forestali a indirizzo zootecnico senza particolari problemi.

In merito al secondo punto – maggiori spese di taglio e di smacchio – egli sostiene che tale osservazione ha perduto gran parte della sua consistenza in quanto le maggiori difficoltà e perdite di tempo per entrare nella ceppaia e per scegliere i polloni è compensata dal fatto che si prelevano solo i polloni di maggiori dimensioni nel mentre si rilasciano quelli di più piccola taglia. Peraltro, a parità di condizioni, tale operazione assicura migliori condizioni vegetative dei polloni che si tagliano allorquando hanno raggiunto il diametro di recidibilità. Inoltre, «le maggiori spese di smacchio che il trattamento a sterzo comporta nei confronti di quello a raso sono da considerarsi di scarsa entità se non addirittura trascurabili».

E ancora, in merito alla «migliore pezzatura che caratterizza la legna proveniente da un ceduo a sterzo nei confronti di quella proveniente da un ceduo a raso, la prima ha la possibilità di spuntare sul mercato prezzi sensibilmente superiori alla seconda […]. Nonostante ciò «il taglio e lo smacchio del materiale legnoso proveniente da un ceduo trattato a sterzo permane superiore a quello comportato per il taglio e lo smacchio del materiale legnoso proveniente da un ceduo coetaneo situato in eguali condizioni del primo; si può tuttavia affermare che le variate situazioni hanno notevolmente ridotto tale differenza. […] Le maggiori spese che il trattamento a sterzo comporta nei confronti di quello a raso incidono sul prezzo di macchiatico in media non più del 10-20 per cento».

In merito al terzo punto – le complicazioni del trattamento, dell'amministrazione e del controllo – POGGI, nel mentre non si sofferma sul fatto che il trattamento «a sterzo» rispetto a quello a raso, proprio per le peculiarità del primo, presenti maggiori difficoltà nell'amministrazione e nel controllo, sottolinea che «La ragione principale per la quale il tratta-

mento a sterzo non si è diffuso con l'auspicabile rapidità è da attribuirsi principalmente alla mancanza di manodopera specializzata». Il trattamento «a sterzo» egli afferma «non può consistere solo in un semplice taglio di utilizzazione, ma anche in un intervento colturale, in quanto deve essere rapportato allo stato vegetativo di ciascuna ceppaia».

Il segreto della riuscita del trattamento «a sterzo» è «legato all'abilità del boscaiolo nell'usare l'ascia, nonché al suo senso di discernimento, acquisito attraverso una lunga esperienza. […] nelle zone ove il trattamento a sterzo ha origini antiche, il boscaiolo è un vero operaio specializzato che non svolge altra attività e che tramanda di padre in figlio la sua arte». E più oltre aggiunge che non è sufficiente un insegnamento generico per improvvisare una simile manodopera specializzata: «gli stessi corsi di qualificazione per boscaioli, pur utilissimi, non sono sufficienti, in quanto consentono solo di dare nozioni sommarie e semplici orientamenti in materia».

Per quanto riguarda l'altro aspetto e cioè le modalità di «avviamento allo sterzo» egli sostiene che «se note possono essere le norme fondamentali che regolano il trattamento a sterzo, certo meno note e più complesse sono quelle che consentono la trasformazione da raso a sterzo dei cedui di faggio». Al fine di risolvere questo problema egli afferma che «Condizione preliminare per il raggiungimento dello sterzo è che, essendo tre le classi cronologiche di uguale ampiezza, che caratterizzano tale trattamento, è necessario che tre siano gli interventi, durante il periodo di trasformazione, e di uguale intensità».

Per la trasformazione «occorre inoltre conoscere:

1) la massa o provvigione del ceduo a raso, quando esso è maturo, al momento di avviarlo allo sterzo;
2) la massa o provvigione dello stesso ceduo, quando sarà raggiunto lo stato normale, trattato a sterzo».

«Una volta a conoscenza di questi due termini, che chiameremo di partenza e di arrivo, si potrà stabilire la massa eliminabile durante il periodo di avviamento allo sterzo, affinché dopo i 3 interventi, necessari per la creazione delle 3 classi cronologiche, sia raggiunta la normalità del ceduo a sterzo».

«La massa eliminabile ad ogni intervento durante il periodo di avviamento allo sterzo, corrisponderà alla massa eliminabile ad ogni taglio di curazione nel ceduo a sterzo, una volta che sia raggiunta la normalità, più un terzo della differenza fra la provvigione del ceduo a raso al momento del taglio (fine turno) e la provvigione dello stesso ceduo ma trattato a sterzo, al momento del taglio di curazione».

Per chiarire meglio la procedura POGGI riporta un esempio relativo a un ettaro di ceduo di faggio trattato a raso, con incremento medio annuo pari a 3 m^3, che per un turno di 24 anni presenta una provvigione di 72 m^3. Con il trattamento a raso si utilizzerebbe tutta la provvigione, invece con il trattamento «a sterzo» la massa utilizzabile ad ogni taglio di curazione sarebbe rappresentata dal 50% della provvigione esistente prima di tale taglio. Supponendo che l'incremento medio annuo per lo stesso ceduo trattato «a sterzo» sia ugualmente di 3 m^3 e il diametro di recidibilità si raggiunga sempre a 24 anni – nel presupposto, non esatto, che l'incremento medio si identifichi con l'incremento corrente – la massa esistente in bosco subito prima del taglio di curazione, pari a 48 m^3, è così ripartita nelle tre classi cronologiche:

I classe	8 anni	m^3 8
II classe	16 anni	m^3 16
III classe	24 anni	m^3 24

La massa utilizzabile a ogni taglio di curazione, comprendente tutti i polloni di 24 anni, corrisponde a 24 m^3, cioè al 50% della massa esistente prima del taglio. In realtà, poiché l'incremento corrente nei primi anni è inferiore all'incremento medio, la massa utilizzabile è leggermente superiore.

Risultano così definiti il punto di partenza – provvigione del ceduo coetaneo pari a 72 m^3 –, il punto di arrivo – la provvigione dello stesso ceduo trattato a sterzo pari a 48 m^3 – e la massa utilizzabile a ogni taglio di curazione – 24 m^3. A questo punto è possibile stabilire l'entità della massa eliminata a ogni intervento che sarà pari a m^3 $24 + {}^1/_3 (72\text{-}48) = 32$.

Secondo POGGI (1960) «Con questo sistema, in tre successivi interventi distanziati di $^1/_3$ del turno, si ottiene, partendo da un ceduo trattato a taglio a raso maturo al taglio, un ceduo a sterzo 'normale'». E così conclude: «l'avviamento allo sterzo di un ceduo a raso può farsi con le modalità del taglio a sterzo, eliminando gradualmente, ripartita equamente fra i tre interventi della trasformazione, la maggiore provvigione che il trattamento a taglio a raso accumula nel bosco maturo al taglio, nei confronti del trattamento a sterzo».

16.2. Parziale trasformazione del ceduo con l'introduzione di altre specie

Dove la vita è rada,
là dove la foresta si dirada,
c'è una festa di sole. Dal suo fitto
nemmeno il sogno duole

Pietro Bigongiari

Allorquando il ceduo, per i più svariati motivi, non rientra nella sua area economica le soluzioni ipotizzabili sono:

1. la «messa a riposo» del ceduo;
2. la parziale trasformazione con l'introduzione di altre specie.

Qualora non si voglia dismettere le ceduazioni per un lungo periodo e, viceversa, si voglia effettuare una azione di miglioramento si agisce in base alle condizioni iniziali del ceduo (Diagramma 12).

L'esistenza di vuoti o di radure nel ceduo comporta un diverso modo di operare. In presenza di vuoti si introducono piccoli gruppi di piante che possono essere latifoglie o conifere. Se, invece, si riscontrano radure di ragguardevole ampiezza perlopiù si impiegano conifere e, laddove le condizioni lo consentano, latifoglie a legname pregiato.

Nel primo caso – in presenza di vuoti nel ceduo – dopo una attenta analisi delle condizioni stazionali, si scelgono:

a. le specie da introdurre, che devono essere in grado di rinnovarsi naturalmente anche sotto un certo grado di copertura;
b. il sistema di impianto – semina o piantagione – e, di conseguenza, i metodi di preparazione del terreno.

Dopo la semina o, più spesso, la piantagione, si effettuano le normali cure colturali affinché le piantine possano affermarsi senza subire la concorrenza degli arbusti e dei polloni. La creazione di questi gruppi di piante, distribuiti sul terreno, ha il triplice scopo di:

1. coprire nel più breve tempo possibile il terreno;
2. arricchire il ceduo con latifoglie a legname pregiato o, in alternativa, con conifere;
3. diversificare la produzione.

Nel secondo caso – in presenza di radure di ragguardevole ampiezza – dopo aver verificato la possibilità di operare con il *coniferamento* o, se pos-

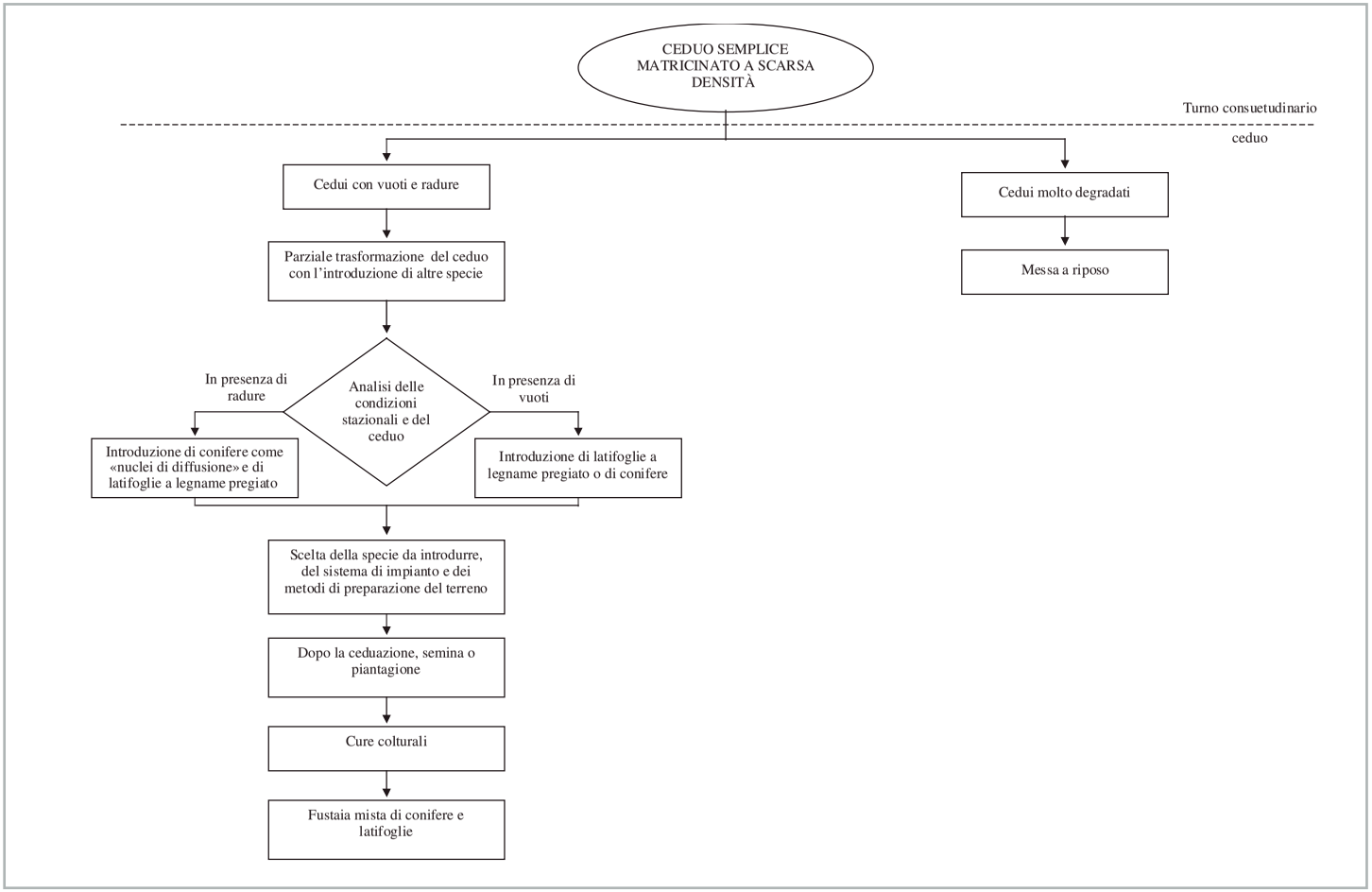


Diagramma 12 – Parziale trasformazione del ceduo con l'introduzione di altre specie.

sibile, con latifoglie a legname pregiato, si effettua la scelta delle specie, del sistema di impianto e del metodo di lavorazione del terreno e, al momento del taglio del ceduo, si procede o con la semina o con la piantagione.

Negli anni successivi si effettuano gli sfollamenti, sia delle conifere e sia dei polloni, in modo da permettere l'affermazione delle giovani piante e, successivamente, si opera con i diradamenti per preparare il soprassuolo alla fruttificazione e alla disseminazione e consentire la diffusione delle conifere.

Attraverso il monitoraggio dell'evoluzione del soprassuolo e l'applicazione di algoritmi colturali, si favorisce il passaggio a un fustaia mista di conifere e latifoglie. Per la riuscita dell'intervento assumono notevole importanza la dimensione dei «*nuclei di diffusione*» costituiti dalle conifere, la gradualità e la continuità degli interventi necessari per orientare l'evoluzione del bosco.

L'impiego di conifere, oltre a rappresentare una operazione di miglioramento, comporta un significativo cambiamento della composizione e quindi della fisionomia del ceduo e sottende anche la decisione del non ritorno al ceduo e un successivo passaggio a una fustaia mista di conifere e latifoglie.

Questa trasformazione si basa su motivi di diversa natura:

a. *produttivo*: maggiore densità e provvigione, produzione di assortimenti di pregio o più richiesti dal mercato;
b. *selvicolturale*: opportunità di orientare l'evoluzione del soprassuolo verso una fustaia mista disetanea di conifere e latifoglie;
c. *socioeconomico*: maggiore funzionalità protettiva, estetica, ricreativa…

16.3. «Sostituzione del ceduo»

Scriverà cose degne di essere scritte soltanto colui che sia spinto esclusivamente dalla cosa che gli sta a cuore.

Arthur Schopenhauer

Se la degradazione del ceduo è talmente accentuata da non consentire con le normali tecniche di miglioramento il ripristino dell'efficienza del sistema e, per motivi di diversa natura, si voglia ricostituire il bosco, è

necessario operare con l'immissione massiva di specie capaci di attecchire anche in condizioni ecologiche oggettivamente difficili ed essere a rapido accrescimento in modo da coprire rapidamente il suolo. In letteratura forestale in questi casi si segnala l'opportunità di impiegare conifere. Nella fattispecie, trattandosi di un vero e proprio rimboschimento, questo tipo di trasformazione non rientra nell'ambito del processo di coltivazione del ceduo e della conversione a fustaia. Esula quindi dalla presente trattazione.

RIEPILOGO

Con «trasformazione» in selvicoltura si intende il cambiamento della forma di trattamento. In questo quadro rientra la trasformazione del ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo «a sterzo». *In senso lato con «trasformazione del ceduo» spesso si intende anche la sua* parziale trasformazione con l'introduzione di altre specie *o la* sostituzione di coltura.

La trasformazione a ceduo «a sterzo» *rappresenta un notevole miglioramento dei boschi cedui costituiti da specie che tollerano l'aduggiamento, soprattutto dei cedui di alta quota.*

La parziale trasformazione *del ceduo con l'introduzione di altre specie avviene con la semina o la piantagione di latifoglie e conifere nel caso di vuoti, prevalentemente di conifere in presenza di radure di ragguardevole ampiezza. L'impiego di conifere comporta un significativo cambiamento della composizione e della fisionomia del ceduo e orienta la sua gestione verso la fustaia mista di conifere e latifoglie.*

La sostituzione di coltura *può essere prospettata quando la degradazione del ceduo è talmente accentuata da non consentire il ripristino dell'efficienza del sistema con le normali tecniche di miglioramento. L'immissione massiva di specie capaci di attecchire anche in condizioni ecologiche oggettivamente difficili e a rapido accrescimento permette di coprire rapidamente il suolo.*

S'il y a un domaine qui soit resté fermé au positivisme de la science moderne, c'est bien celui de l'aménagement des forêts.

HENRI BIOLLEY

PARTE SECONDA
ASSESTAMENTO

17. ASSESTAMENTO DEI CEDUI

Tante foreste sacrificate per fornire la carta
ai miliardi di giornali che ogni anno attirano
l'attenzione
dei lettori sui rischi del disboscamento

JACQUES PRÉVERT

Il rinnovato interesse per la legna da ardere ha determinato la ripresa del taglio dei boschi cedui talvolta anche su vaste superfici[21], con effetti negativi dal punto di vista estetico, ambientale e, in particolare, della conservazione del suolo.

Le utilizzazioni dei cedui quasi sempre sono state condotte in base al turno minimo previsto dalle «prescrizioni di massima», senza cioè avere piena consapevolezza di dove, quando, quanto e come tagliare. Per i boschi cedui della montagna e dell'alta collina solo raramente sono stati elaborati piani di assestamento che definiscono gli ordinamenti colturali e predeterminano, su base planimetrica, la ripresa annua o periodica[22].

---

[21] Le recenti leggi regionali in materia forestale tendono a porre dei limiti alle superfici che possono essere utilizzate. Per esempio, la Legge forestale della Regione Veneto (L. R. 13 settembre 1978, n. 52, modificata con L. R. n. 25 del 27/06/1997) prevede che tutti i boschi devono essere gestiti e utilizzati in conformità di un Piano economico di riassetto forestale dei beni silvopastorali regolarmente approvato.

La Legge sulle prescrizioni di massima della Regione Lazio del 29 gennaio 1999, n. 4, prevede che la tagliate abbiano superficie inferiore a 10 ettari. Tale limite è portato a 20 ettari per i cedui di castagno. Nessun limite, invece, è previsto per il taglio nei terreni con pendenza media inferiore al 3%.

Il Regolamento di attuazione della Legge forestale della Toscana (L. R. 21 marzo 2000 n. 39 «Legge forestale della Toscana» Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n. 30, 14.9.2001) prevede che le tagliate abbiano superficie inferiore a 20 ettari. La legge regionale 2 gennaio 2003, n. 1 – recante modifiche alla predetta «Legge forestale della Toscana» – all'art. 47 prevede che il taglio raso dei cedui di età compresa tra il turno minimo prescritto e due volte il turno stesso e comunque non superiore a 36 anni è soggetto a sola dichiarazione qualora l'estensione della tagliata sia inferiore a 5 ettari.

[22] Si definisce *ripresa* l'entità delle utilizzazioni, prescritta da un piano, espressa in superficie o in volume o in numero di alberi. Il concetto di ripresa è quindi strettamente legato all'elaborazione di un *piano di tagli* – valevole per un certo periodo di tempo, in genere 5 o 10 anni – e, quindi, di un assestamento.

La ripresa, in relazione allo stato di assestamento, può essere: *reale*, *normale*; in relazione al criterio di quantificazione: *planimetrica*, *volumetrica*, *numerale*; in relazione al periodo preso in considerazione: *annuale*, *periodica*; in relazione al tipo di intervento colturale: *principale*, *intercalare*, *di curazione*, *di conversione* e *di trasformazione*; in relazione al criterio di determinazione: *calcolata, colturale*; in relazione all'assestamento: *di particella*, *di compresa*, *di azienda*.

Per quanto riguarda i cedui, la ripresa ovviamente discende direttamente dal metodo di asse-

La gestione sostenibile di una risorsa rinnovabile, qual è appunto il bosco ceduo, si basa sul rispetto di determinati vincoli e si realizza con la pianificazione[23] dell'*uso* in modo da conseguire la *perpetuità* e la *funzionalità* del sistema.

La redazione di un piano di assestamento impone di individuare:

a. la situazione iniziale, con gli eventuali vincoli di varia natura;
b. gli obiettivi – a breve, medio e lungo periodo;
c. le procedure amministrative, i sistemi e i metodi per conseguire tali obiettivi.

Con la pianificazione si dà *trasparenza* all'attività forestale: gli abitanti del luogo hanno il diritto di sapere cosa succede del e nel bosco con il quale convivono. In tal modo il piano di assestamento, o il piano di gestione, promuove l'acquisizione del consenso da parte anche di quei settori della società che tendono a mettere in primo piano l'interesse pubblico delle risorse forestali.

Nel processo pianificatorio si analizzano i presupposti e si individuano le scelte colturali idonee a garantire una gestione appropriata che, come già evidenziato, è compatibile con diverse alternative:

1. mantenimento del governo a ceduo;
2. conversione a ceduo composto;
3. conversione a fustaia;
4. conversione a fustaia chiara;
5. trasformazione a ceduo «a sterzo»;
6. trasformazione parziale del ceduo;
7. sostituzione di coltura e quindi del ceduo.

---

stamento: planimetrico spartitivo o planimetrico organico e, di conseguenza, è *planimetrica annua* o *periodica*. In alcuni casi, cedui a turno lungo che forniscono assortimenti di pregio – un classico è l'esempio dei cedui di castagno –, la ripresa può essere anche *intercalare*.

Per quanto riguarda il ceduo composto, la ripresa è a un tempo *planimetrica* e *numerale*. Questa ultima in genere è fissata con il *metodo colturale* o con il *metodo della norma definita per classi cronologiche*. Per i cedui in via di conversione e di trasformazione, la ripresa è definita, appunto, *di conversione* e *di trasformazione*.

Per *ripresa normale planimetrica* si intende l'entità delle utilizzazioni espressa in superficie da un bosco definito «normale», cioè da un bosco gestito in modo tale da assicurare una produzione di beni e servigi annua, massima e pressoché costante. Sulla definizione e sulla evoluzione nel tempo del concetto di ripresa cfr. anche PATRONE, 1944; GUALDI, 1979; CANTIANI, 1984-85; HELLRIGL, 1986; BERNETTI, 1989; CIANCIO *et al.*, 2002.

[23] PIUSSI e REDON (2001) riportano che in Toscana la pianificazione era operante anche nel Medioevo. L'uso del ceduo avveniva in base a norme che prevedevano la suddivisione del bosco e il calendario delle operazioni secondo modalità applicative che corrispondono a ciò che oggi si definisce «piano di tagli».

Il piano di assestamento è dunque lo strumento attraverso il quale si definiscono le scelte di gestione e si prescrivono le azioni tecniche ed economiche per realizzare tali obiettivi.

Con il piano di assestamento si definiscono gli algoritmi colturali; si verificano i risultati delle scelte effettuate, in un processo iterativo di miglioramento continuo del sistema; si diversificano le scelte di gestione in funzione delle varie situazioni; si programmano gli interventi nel tempo e nello spazio in modo da rispettare i vincoli all'uso che possono essere di diversa natura:

1. ecologici:
   a. della stazione – giacitura, pendenza, clima, caratteristiche suolo…;
   b. del soprassuolo – età, composizione, struttura, sviluppo…;
   c. della fauna – micro e macrofauna selvatica, presenza di animali domestici...;
2. strutturali:
   a. caratteristiche dell'azienda – dimensioni, disponibilità di strutture tecniche ed economiche, manodopera…;
   b. presenza di strade, vicinanza di opifici…;
3. economici:
   a. andamento del mercato dei prodotti e dei prezzi…;
   b. disponibilità di contributi…;
4. legislativi:
   a. presenza di aree protette;
   b. regolamenti, «prescrizioni di massima»…

17.1. Assestamento del ceduo semplice e semplice matricinato

Conoscere significa proprio inquadrare in modo corretto quella meraviglia che è la natura.

Richard P. Feynman

Il governo a ceduo semplice, cioè senza matricine, è applicato ai cedui di robinia, salice, nocciolo, ontano, maggiociondolo e, talvolta, castagno. Il ceduo semplice matricinato è diffuso nei cedui di faggio, di castagno, di querce caducifoglie, nei cedui di specie sempreverdi mediterranee e nelle formazioni miste.

La forma colturale a ceduo prevede l'adozione di *turni* differenti in relazione al tipo di assortimenti che si vogliono ottenere. Per esempio:

a. 1-3 anni: per materiale da intreccio – salici, ligustro, castagno…;
b. 3-5 anni: per cerchielli da botte – castagno…;
c. 5-10 anni: per pali da vite – castagno, robinia…; per manici da fruste – bagolaro…;
d. 10-15 anni: per pali, pertiche – castagno…; per legna da ardere, carbone cannello – forteto; per cortecciole da concia per l'estrazione del tannino – castagno, querce…; per l'estrazione della manna – frassini;
e. 15-20 anni: per la legna da ardere, carbone – faggio, forteto…;
f. 25-30 anni: per legname da opera e per pali da telecomunicazioni – castagno…

Nel caso di cedui misti le *matricine* si scelgono tra le specie di maggior pregio, e comunque in numero limitato per evitare l'eccessivo aduggiamento del soprassuolo circostante.

Un numero troppo elevato di matricine potrebbe compromettere la rinnovazione e l'accrescimento dei polloni, anche se nel complesso la produttività del ceduo rimane pressoché invariata. Questa, infatti, come già osservato, si esprime con l'accumulo di massa legnosa che può essere, appunto, più o meno concentrata nelle matricine o dispersa nei numerosi polloni o in entrambi.

Talvolta le matricine possono essere di conifere, diffuse o per rinnovazione naturale o, più spesso, artificialmente per ricostituire il soprassuolo nei casi in cui la copertura si stia rarefacendo o, nei casi di grave degradazione del suolo e del bosco preesistente, per iniziare la parziale trasformazione con l'introduzione di altre specie.

Le matricine vengono rilasciate in modo uniforme sul terreno così da assicurare la omogenea diffusione del seme; talvolta si possono rilasciare a *gruppi* o a *fasce* qualora si temano avversità meteoriche – vento, neve e galaverna – oppure per motivi estetici.

L'*ordinamento produttivo* dei cedui semplici e semplici matricinati dipende dalla scelta del turno, dalla dimensione delle particelle e dalla distribuzione dei tagli nel tempo e nello spazio. Nell'effettuare questa scelta bisogna tener conto degli elementi che garantiscono la salvaguardia degli aspetti più sensibili del bosco. In particolare:

1. prevedere il rilascio di fasce di rispetto lungo i crinali, gli impluvi, nelle zone a pendenza elevata, lungo le strade principali;

2. detrarre la superficie delle fasce di rispetto prima di predeterminare la ripresa;
3. ridurre la superficie delle tagliate anche frazionando nello spazio la ripresa calcolata per uno stesso anno;
4. prevedere precise prescrizioni colturali per gli interventi, e in particolare:
   a. tipo e intensità della matricinatura;
   b. cure colturali durante il ciclo – ripuliture, sfollamenti, diradamenti;
   c. modalità di taglio ed esbosco;
   d. rispetto di alberi grandi, vetusti o morti.

L'assestamento dei cedui semplici e matricinati si basa su criteri planimetrici. I metodi più utilizzati sono: il *metodo planimetrico spartitivo* e il metodo *planimetrico organico.*

17.1.1. Metodo planimetrico spartitivo

Con il *metodo planimetrico spartitivo* la superficie del bosco (S) viene suddivisa in un numero di parti pari agli anni del turno (t) e ogni anno si utilizza una superficie (s) che costiutusce la *ripresa normale*:

$$s = S/t$$

Alla fine di un ciclo si tornerà nuovamente sulla superficie utilizzata per prima e il bosco risulterà suddiviso in un numero di parti uguali a (t), con età scalare da 1 a (t) anni. Il metodo planimetrico spartitivo si può applicare ai cedui semplici e semplici matricinati a turno non troppo lungo, alla parte cedua del ceduo composto e al ceduo «a sterzo» (Pardé, 1930; Patrone, 1944; Cantiani, 1986; Bernetti, 1989).

Nel pianificare la distribuzione della superficie in graduazioni di età occorre tener presente i seguenti parametri:

a. superficie totale del bosco;
b. turno del ceduo;
c. età delle diverse particelle;
d. presenza di eventuali vincoli relativi all'età minima e all'età massima per la ceduazione.

I vincoli possono derivare da considerazioni di ordine:

1. *biologico* – durata della facoltà pollonifera…;

2. *tecnico commerciale* – ottenimento di determinati assortimenti…;
3. *legislativo* – norme, regolamenti, «prescrizioni di massima»…

Dal confronto fra la situazione reale del ceduo e la situazione normale, e tenendo conto degli eventuali vincoli presenti, si procederà a definire un «piano a medio-lungo termine» che indicherà la sequenza spazio-temporale dei tagli in modo da raggiungere la normalità planimetrica.

Nella Tabella 27 è riportato un esempio di piano a medio-lungo termine per l'assestamento di un ceduo semplice matricinato con turno di 18 anni e superficie di 180 ha. L'esempio prevede che l'età minima, al di sotto della quale non è possibile tagliare il ceduo, sia 15 anni. Non vi è nessun vincolo per quanto riguarda l'età massima.

Data la situazione reale di partenza, il piano a medio-lungo termine non prevede alcun «periodo di attesa». Si applica subito la ripresa normale (s) pari a 10 ha. La situazione normale si raggiunge in 18 anni (Figura 14).

Nella Tabella 28 è riportato un esempio di piano a medio-lungo termine per lo stesso ceduo prevedendo anche una età massima di 22 anni. Per evitare di superare l'età massima è necessario applicare una ripresa provvisoria superiore rispetto alla ripresa normale e pari a 30 ha. Il vincolo di una età minima impone di prevedere alcuni periodi di attesa, dopo i quali la ripresa provvisoria passa a 20 ha e infine si applica la ripresa normale. La normalità planimetrica si raggiunge in 44 anni (Figura 15).

Con il metodo planimetrico spartitivo, la *costanza* della produzione annua non è certa. La fertilità o l'influenza di altri fattori possono far divergere la massa da prelevare ogni anno nelle diverse sezioni sottoposte al taglio. Per ovviare a questo inconveniente è stato proposto di rapportare la dimensione di ogni particella, o sezione di taglio, alla fertilità. La superficie della particella è tanto minore quanto più la stazione è fertile.

Questa soluzione era stata proposta da TASSY (1872) che si preoccupava, nell'assestamento dei cedui, di ottenere, appunto, una produzione annua costante. Egli suggeriva di adottare il volume presente sulla particella matura come indice di fertilità e di confrontarlo con la produttività media di tutto il bosco. Le particelle che dimostravano una produttività inferiore dovevano avere una superficie proporzionalmente superiore, mentre la superficie di quelle più fertili doveva essere ridotta. Il limite del metodo, secondo TASSY, risiedeva nel fatto che era difficile stimare la massa a maturità delle particelle più giovani. Per superare l'inconveniente, egli proponeva di ricorrere al confronto con boschi vicini, di fertilità similare.

Questi accorgimenti, secondo PARDÉ (1930), possono essere sosti-

Tabella 27 – Esempio di piano orientativo a medio-lungo termine per l'assestamento con metodo planimetrico spartitivo di un ceduo semplice matricinato con turno T = 18 anni. Superficie totale del ceduo S = 180 ha. Ripresa normale *s* = S/T = 10 ha. Vincoli: età minima (em) = 15 anni; nessuna limitazione per l'età massima.

Situazione all'anno	Età																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2005	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	50	–	50	–	–	–	–	–	–	–
2006	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	50	–	40	–	–	–	–	–	–
2007	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	50	–	30	–	–	–	–	–
2008	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	50	–	20	–	–	–	–
2009	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	50	–	10	–	–	–
2010	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	50	–	–	–	–
2011	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	40	–	–	–
2012	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	30	–	–
2013	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	20	–
2014	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	10
2015	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–
2016	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	30	–	–
2017	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	20	–
2018	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	10
2019	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–
2020	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	20	–	–	–	–
2021	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	10	–	–	–
2022	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	–	–	–
2023	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–

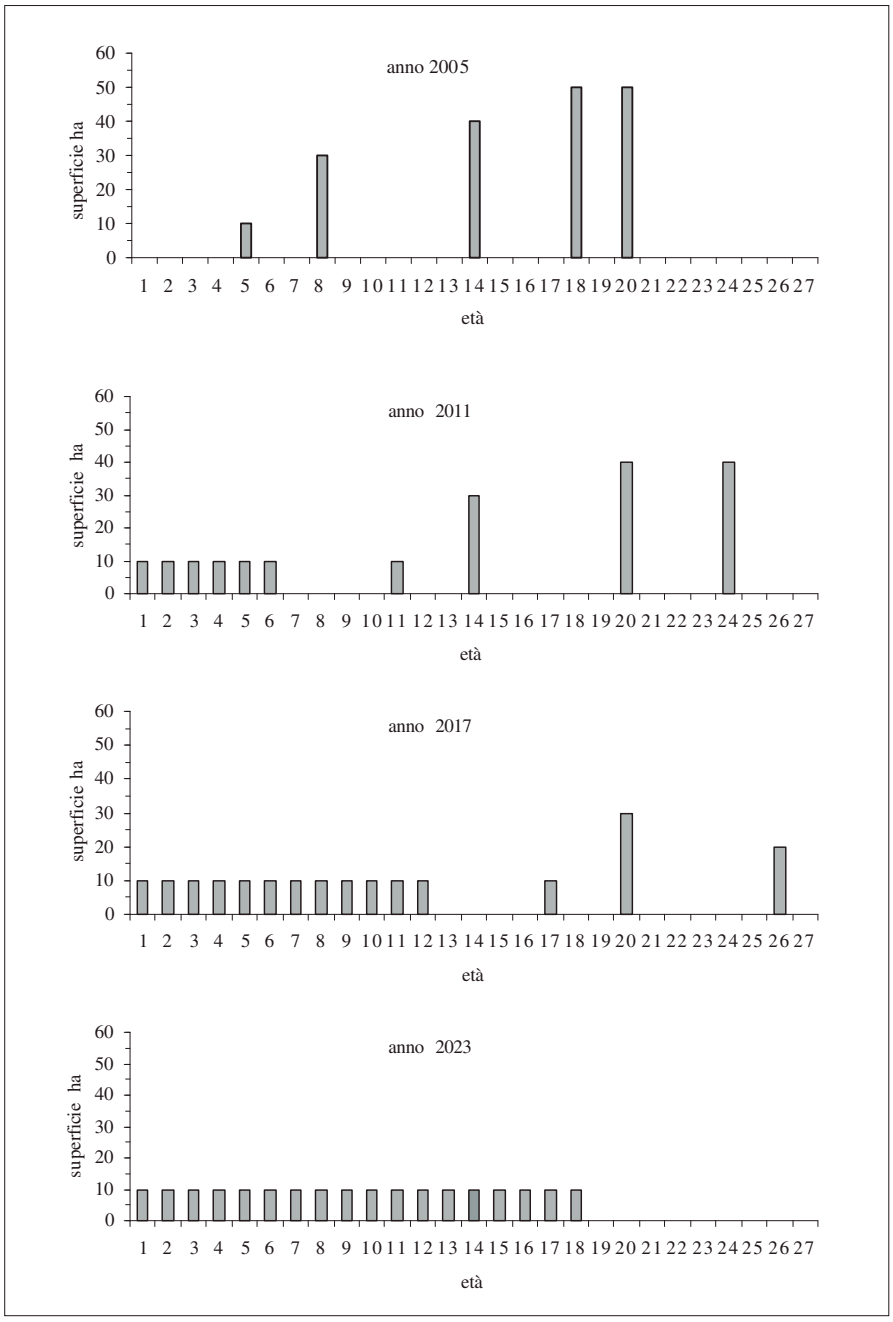


Figura 14 – Esempio di piano orientativo a medio-lungo termine per l'assestamento con metodo planimetrico spartitivo di un ceduo semplice matricinato con turno T = 18 anni. Superficie totale del ceduo S = 180 ha. Ripresa normale s = S/T = 10 ha. Vincoli: età minima (em) = 15 anni; nessuna limitazione per l'età massima.

Tabella 28 – Esempio di piano orientativo a medio-lungo termine per l'assestamento con metodo planimetrico spartitivo di un ceduo semplice matricinato con turno T = 18 anni. Superficie totale del ceduo S = 180 ha. Ripresa normale s = S/T = 10 ha. Vincoli: età minima (em) = 15 anni, età massima (EM) = 22 (da CANTIANI, 1984-85, modificato).

Situazione all'anno	Età																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2005	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	50	–	50	–	–
2006	30	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	50	–	20	–
2007	30	30	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	40	–	–
2008	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	40	–	–	–	10	–
2009	30	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	20	–	–	–	–
2010	20	30	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2011*	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	–	–	–
2012*	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	–	–
2013*	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	30	–	–	–	–	–	–
2014	20	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	10	–	–	–	–	–
2015	10	20	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	–	–	–	–	–
2016*	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	10	–	–	–	–	–	–
2017	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2018*	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2019*	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	–	–	–	–
2020*	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	–	–	–
2021*	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	30	–	–	–	–	–	–
2022	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	20	–	–	–	–	–
2023	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	10	–	–	–	–
2024	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	30	–	–	–	–
2025	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	20	–	–	–
2026	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	10	–	–
2027	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	30	–	–
2028	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	20	–
2029	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30	10
2030	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20	30
2031	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–	20
2032	20	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	20	–	–	–
2033	10	20	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	10	–	–
2034	10	10	20	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	10	–	–
2035	10	10	10	20	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	10	–	–	–
2036	10	10	10	10	20	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	–	–	–
2037	10	10	10	10	10	20	30	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	–	–	–
2038	10	10	10	10	10	10	20	30	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	–	–	–
2039	10	10	10	10	10	10	10	20	30	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	–	–	–
2040	10	10	10	10	10	10	10	10	20	30	10	10	10	10	10	–	–	–	–	–	–	–
2041	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	30	10	10	10	10	–	–	–	–	–	–	–
2042	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	30	10	10	10	–	–	–	–	–	–	–
2043	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	30	10	10	–	–	–	–	–	–	–
2044	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	30	10	–	–	–	–	–	–	–
2045	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	30	–	–	–	–	–	–	–
2046	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	–	–	–	–	–	–
2047	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	10	–	–	–	–	–
2048	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	–	–	–	–	–
2049	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	–	–	–	–

*periodo di attesa

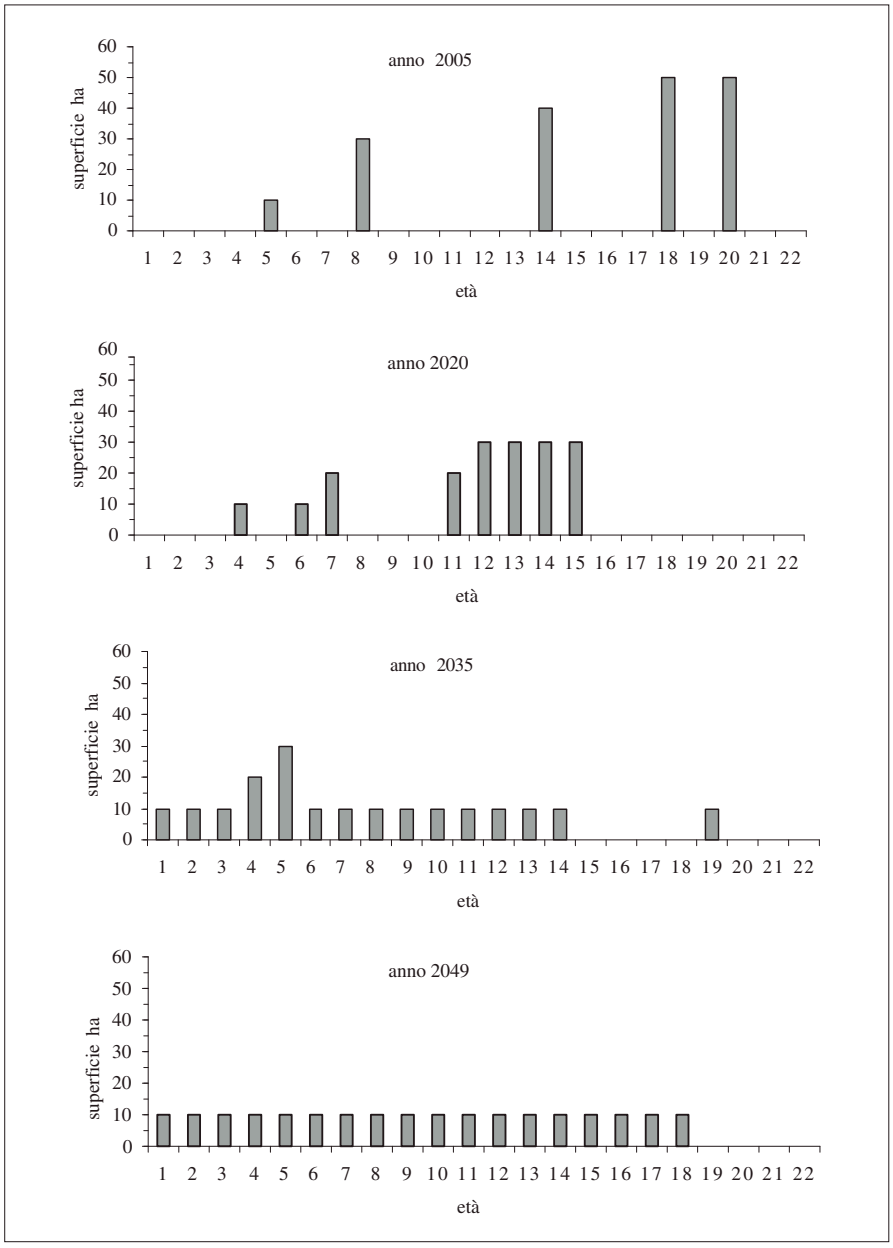


Figura 15 – Esempio di piano orientativo a medio-lungo termine per l'assestamento con metodo planimetrico spartitivo di un ceduo semplice matricinato con turno T = 18 anni. Superficie totale del ceduo S = 180 ha. Ripresa normale s = S/T = 10 ha. Vincoli: età minima (em) = 15 anni, età massima (EM) = 22.

tuiti, nel caso in cui la superficie complessiva del bosco lo consenta, dalla creazione di «serie» di taglio (*séries d'exploitation*), costituite da particelle di fertilità pressoché omogenea, ciascuna assestata indipendentemente dall'altra.

Secondo PATRONE (1944), la dimensione di ogni particella può essere assegnata con stima sintetica, a vista. CANTIANI (1984-85) propone di determinarla utilizzando l'incremento medio come *indice di fertilità*.

Per rendere più agevole il controllo delle operazioni, la superficie delle particelle dovrebbe coincidere con la superficie della sezione di taglio.

17.1.2. METODO PLANIMETRICO ORGANICO

Con il *metodo planimetrico organico* o *delle classi cronologiche*, il turno (t) viene suddiviso in (n) *classi cronologiche* di ampiezza (p). La superficie del bosco (S) viene suddivisa in un numero di parti di superficie (s) pari al numero di classi cronologiche:

$$s = S/n$$

La superficie (s) così ottenuta rappresenta la *ripresa planimetrica periodica*, cioè la superficie che deve essere utilizzata durante ogni periodo di (p) anni.

Questo metodo di assestamento si adatta a cedui a turno lungo (PATRONE, 1944; CANTIANI, 1986; BERNETTI, 1989).

Le particelle vengono assegnate alle varie classi cronologiche in base all'età reale. Non è necessario che le particelle di una classe cronologica siano contigue, anzi, se possibile, questo è sconsigliabile per evitare che la ripresa periodica interessi superfici accorpate troppo ampie.

Nella Tabella 29 è riportato un esempio di piano orientativo a medio-lungo termine per l'assestamento di un ceduo semplice matricinato di 200 ha con turno (t) = 20 anni. Il ceduo è suddiviso in (n) = 5 classi cronologiche. L'ampiezza di ogni classe cronologica (p) è pari a t/n = 20/5 = 4. La ripresa planimetrica periodica è pari a S/n = 200/5 = 40 ha. I vincoli sono: età minima (em) = 16 anni, età massima (EM) = 28 anni.

La situazione reale ipotizzata nell'esempio è caratterizzata da cedui con età compresa fra 5 e 12 anni. Occorre quindi prevedere un «periodo di attesa» di 4 anni per permettere alle particelle della terza classe cronologica di raggiungere l'età minima per il taglio. Da questo momento, applicando una ripresa uguale alla ripresa normale di 40 ha, la normalità si raggiunge in un numero di anni pari al turno (Figura 16).

Tabella 29 – Esempio di piano orientativo a medio-lungo termine per l'assestamento con metodo planimetrico organico di un ceduo semplice matricinato con turno T = 20 anni. Superficie totale del ceduo S = 200 ha. Vincoli: età minima (em) = 16 anni, età massima (EM) = 28. Classi cronologiche n = 5. Ampiezza classi cronologiche (p) = T/n = 20/5 = 4. La ripresa normale periodica di 40 ha si applica a partire dal 2009.

	Classi cronologiche							
	I 1-4	II 5-8	III 9-12	IV 13-16	V 17-20	21-24	25-28	
Situazione normale	40	40	40	40	40	–	–	
2005	–	80	120	–	–	–	–	Attesa fino al 2009
2009	–	–	80	120	–	–	–	Rper = 40
2013	40	–	–	80	80	–	–	Rper = 40
2017	40	40	–	–	80	40	–	Rper = 40
2021	40	40	40	–	–	80	–	Rper = 40
2025	40	40	40	40	–	–	40	Rper = 40
2029	40	40	40	40	40	–	–	Rper = 40

17.2. ASSESTAMENTO DEL CEDUO «A STERZO»

L'arte è un passo nel noto verso l'ignoto.

KAHLIL GIBRAN

I cedui trattati «a sterzo» possono dare un reddito annuo solo nel caso in cui si abbia un minimo di superficie. Il taglio di curazione cade sulla stessa superficie ogni (λ) anni – 6-8 o 9-12 anni nei cedui di faggio in funzione della fertilità (cfr. § 10.1). Ciò vuol dire che il bosco normale è formato di (n) parti, su ognuna delle quali si effettua il taglio di curazione ogni (λ) anni.

La distribuzione dei polloni in classi diametriche di 1 cm, quando si considerino solo i polloni di 3 cm e oltre, prima del taglio di curazione è rappresentata da una curva complessa, dapprima rapidamente decrescente, poi, dopo una fase di ascesa, nuovamente decrescente. Una curva quindi con due massimi, il primo all'inizio della seriazione, il secondo in corrispondenza grosso modo del diametro di recidibilità (PATRONE, 1944).

Sia (t_r) l'età media dei polloni che hanno raggiunto il diametro di

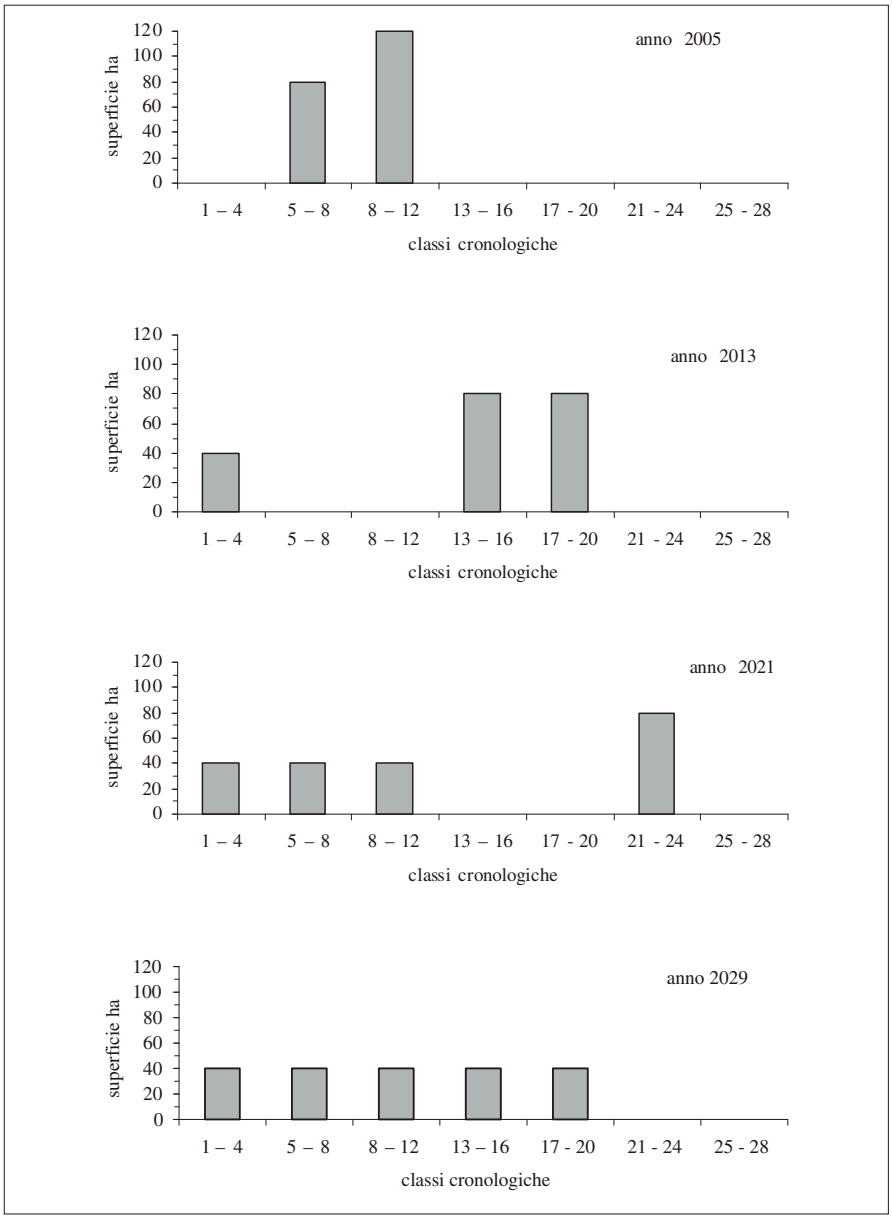


Figura 16 – Esempio di piano orientativo a medio-lungo termine per l'assestamento con metodo planimetrico organico di un ceduo semplice matricinato con turno T = 20 anni. Superficie totale del ceduo S = 200 ha. Vincoli: età minima (em) = 16 anni, età massima (EM) = 28. Classi cronologiche n = 5. Ampiezza classi cronologiche (p) = T/n = 20/5 = 4. La ripresa normale periodica di 40 ha si applica a partire dal 2009.

recidibilità, che per il faggio è intorno a 10 cm e più generalmente tra 8 e 12 cm, e sia (λ) il periodo di curazione, si ha:

$$\lambda = \frac{1}{3} t_r$$

che indica, in primo luogo, che il ceduo «a sterzo» è un tipo di bosco con 3 classi di età e che, quindi, la curva di ripartizione dei polloni in classi diametriche è la risultante di tre curve a campana, di tipo gaussiano, sensibilmente asimmetriche, analoghe a quelle dei boschi coetanei: tre curve sfasate, che per certi tratti si sovrappongono. In secondo luogo, poiché (t_r), in funzione della fertilità, varia da un minimo di 18 a un massimo di 24 anni oppure da un minimo di 27 a un massimo di 36 anni, il periodo di curazione (λ) nel primo caso varia da un minimo di 6 a un massimo di 8 anni e nel secondo da 9 a 12 anni (cfr. § 10.1). La legge di ripartizione dei polloni in classi diametriche subito dopo il taglio di curazione è definita da una curva rapidamente decrescente dal diametro di 3 cm fino al diametro di recidibilità (PATRONE, 1944).

Con il taglio di curazione si asportano tutti i polloni che hanno raggiunto e superato il diametro di recidibilità e una parte dei polloni di diametro di 3 cm e oltre, in misura tanto più apprezzabile quanto maggiore è (λ). La percentuale dei polloni che cadono al taglio oscilla dal 40 al 50%.

Nei cedui di faggio l'incremento corrente o annuo di diametro è estremamente variabile: dapprima lentamente, poi rapidamente crescente, quindi, dopo che i polloni hanno raggiunto il diametro di 10-12 cm, decrescente.

La provvigione del ceduo «a sterzo» è estremamente variabile con la fertilità e con il diametro di recidibilità. Per boschi mediamente fertili e con diametro di recidibilità di 8-10 cm, la provvigione a ettaro per i cedui di faggio oscilla tra i 50 e i 60 m^3, che subito dopo il taglio di curazione passa in media a 8-10 m^3. La massa utilizzata a ogni taglio di curazione è formata per l'85-90% da polloni di diametro di 8-10 cm e per il 15-10% da polloni di diametro di 3-7 cm (PATRONE, 1944).

L'assestamento di questi cedui si basa su criteri planimetrici. La superficie del bosco viene suddivisa in (n) particelle di superficie pari a (s):

$$s = S/n$$

dove:

$$n = \lambda$$

Ogni anno si effettuerà il taglio su una delle (n) particelle, prelevando tutti i polloni che hanno raggiunto il diametro di recidibilità aventi età

pari a (t_r) e i polloni deperienti, malati o danneggiati delle altre classi di età. Dopo (λ) anni si ritorna sulla stessa particella.

Nella Tabella 30 è riportato un esempio di piano per un ceduo «a sterzo» con età media dei polloni che hanno raggiunto il diametro di recidibilità (t_r) = 24 anni e superficie totale (S) = 240 ha.

Il periodo di curazione è dato da (λ) = $t_r/3$ = 24/3 = 8 anni.

Il numero di particelle in cui dividere il ceduo è pari a n = (λ) = 8.

La superficie da assegnare a ogni particella è uguale a (s) = S/n = 240/8 = 30 ha.

Tabella 30 – Ceduo a sterzo. Superficie totale = 240 ha. Età media dei polloni che hanno raggiunto il diametro di recidibilità (t_r) = 24 anni. Periodo di curazione = $t_r/3$ = 8 anni. Numero di particelle = 8. Superficie di ogni particella = 30 ha.

Anno	Particella							
	1 30 ha	2 30 ha	3 30 ha	4 30 ha	5 30 ha	6 30 ha	7 30 ha	8 30 ha
2005	Taglio a sterzo	–	–	–	–	–	–	–
2006	–	Taglio a sterzo	–	–	–	–	–	–
2007	–	–	Taglio a sterzo	–	–	–	–	–
2008	–	–	–	Taglio a sterzo	–	–	–	–
2009	–	–	–	–	Taglio a sterzo	–	–	–
2010	–	–	–	–	–	Taglio a sterzo	–	–
2011	–	–	–	–	–	–	Taglio a sterzo	–
2012	–	–	–	–	–	–	–	Taglio a sterzo
2013	Taglio a sterzo	–	–	–	–	–	–	–

17.3. Assestamento del ceduo composto

C'è qualcosa di nuovo oggi nel sole,
anzi d'antico

Giovanni Pascoli

La presenza nel ceduo di matricine di varie dimensioni e, soprattutto, di diversa età è il requisito indispensabile per classificare il soprassuolo come ceduo composto, cioè una vera e propria combinazione di ceduo e

fustaia o di fustaia e ceduo. Il ceduo composto è una forma di governo molto elastica e a seconda della prevalenza del ceduo o della fustaia si definisce *ceduo sotto fustaia* o *fustaia sopra ceduo*.

Come già evidenziato, mentre nel ceduo semplice matricinato le matricine vengono abbattute al termine del secondo turno del ceduo e quindi raggiungono al massimo l'età di 2t, nel ceduo composto le matricine costituenti la fustaia hanno età variabile fra 3t e 6t, dove (t) indica il turno del ceduo, cioè il periodo che intercorre fra due utilizzazioni successive. E ciò perché esigenze colturali ed economiche impongono che le matricine siano utilizzate nello stesso anno del ceduo (cfr. § 11).

Il soprassuolo, pertanto, è costituito da un piano inferiore, il ceduo, e da uno strato superiore, la fustaia – costituita da piante da seme di età e dimensioni diverse. L'assestamento deve organizzare le utilizzazioni in modo da regolare ambedue le componenti. I parametri da determinare sono: il turno del ceduo (t), il turno della fustaia (T), la densità e la struttura della fustaia. Questi parametri sono strettamente interrelati in quanto da un lato determinano la continuità del sistema a ceduo composto – creando condizioni favorevoli all'insediamento e allo sviluppo dei semenzali che dovranno andare a sostituire le matricine via via utilizzate – e dall'altro influiscono sulla produttività delle due componenti – ceduo e fustaia.

17.3.1. Turno del ceduo

In questo campo vi sono i fautori di turni brevi e i fautori di turni lunghi. I sostenitori dei turni brevi osservano che così si riesce a ottenere una maggiore quantità di semenzali. I sostenitori dei turni lunghi ritengono invece che a un minor numero di semenzali fa riscontro la possibilità di ottenere un migliore accrescimento delle matricine, soprattutto nei riguardi della forma (Parente, 1951).

Secondo Patrone (1940) i turni variano fra 15-20 e 25-30 anni. Secondo Cantiani (1986) i turni della componente ceduo sono sempre più elevati dei normali turni consuetudinari dei cedui semplici e semplici matricinati, e tanto più quanto più intensa è la matricinatura.

17.3.2. Turno della fustaia

Parente (1951) osserva che per le matricine sarebbe più corretto parlare di diametro di recidibilità, in quanto la fustaia del ceduo composto è una fustaia disetanea. Sul piano pratico, però, il taglio nella fustaia

deve coincidere con il taglio del ceduo e ciò porta a discostarsi comunque dall'età in cui le matricine raggiungono il diametro di recidibilità. Per questo motivo egli ritiene più agevole fare riferimento all'età delle matricine. Indicativamente si può comunque stimare a quale età le matricine raggiungono il diametro di recidibilità desiderato e individuare il turno nell'intorno di questa età, scegliendo un multiplo del turno del ceduo.

CANTIANI (1986) molto opportunamente parla di «classe di recidibilità o *turno della fustaia*, che coincide con l'età in cui si giudica conveniente il taglio delle piante mature». Infatti, al momento dell'utilizzazione si eliminano le piante dell'ultima classe di età e parte delle matricine delle altre classi che per definizione sono coetanee.

Il turno della fustaia coincide con il limite superiore dell'ultima classe cronologica delle matricine, dove le classi cronologiche per definizione sono ampie quanto il turno del ceduo (cfr. § 11.3.3):

$$T = (q+1)t$$

dove:
T = Turno della fustaia
q = numero di classi cronologiche
t = turno del ceduo.

Secondo PATRONE (1940) «per facilitare lo sviluppo di abbondanti piante da seme, per un periodo di anni il più lungo possibile e per creare le più favorevoli condizioni di vita a tali piantine è assolutamente necessario praticare alcune operazioni colturali quali: le ripuliture, gli sfollamenti e i diradamenti. […] Tali tagli devono cadere, quando il turno del ceduo è di 30 anni, il primo a 3-5 anni dal taglio del ceduo e può limitarsi all'allontanamento del cespugliame attorno alle piantine che si vogliono allevare per matricine; il secondo verso 16-18 anni e il terzo, assai forte, a 23-25 anni. […] La rinnovazione della fustaia è altresì tanto più attiva quanto più frequente è il diradamento».

Le ripuliture periodiche sono necessarie per reclutare i semenzali idonei a divenire matricine e per favorirne lo sviluppo. Secondo PAVARI (1938) «Queste ripuliture sono molto importanti per le specie lucivaghe e perciò non devono essere trascurate nei cedui composti misti di carpino e di quercia ove il carpino soffoca, se non si interviene, i semenzali delle querce che devono costituire in progresso di tempo le riserve».

17.3.3. Densità e struttura della fustaia

Un numero eccessivo di matricine può soffocare il ceduo, mentre un numero ridotto di matricine non apporta i vantaggi economici che si propone il ceduo composto (Parente, 1951). Dalla densità e dalla struttura dipende l'equilibrio fra il ceduo e la fustaia. La superficie occupata dalla fustaia – a densità normale – è funzione della fertilità, della specie e del turno ed è tanto maggiore quanto più il ceduo sopporta l'aduggiamento e quanto più richiesti sono gli assortimenti di grosse dimensioni. La superficie a fustaia oscilla dal 50% al 75% della superficie totale, ma quasi sempre è pari al 50%.

In letteratura viene proposto di determinare il numero di matricine in base alla loro area di insidenza. Per Cotta (in Patrone, 1940) l'area di insidenza delle matricine deve essere pari al 50% della superficie totale. Secondo Patrone (1940) «la quota parte di terreno da assegnare alla fustaia è variabile da bosco a bosco con il clima, la fertilità, la specie legnosa, il diametro e l'altezza degli alberi. In generale, questa quota è tanto maggiore quanto minore è il bisogno di luce del ceduo». Lorentz (in Patrone, 1940) sostiene che non deve essere superiore a 1/3 della superficie totale.

Sulla base di numerose indagini estese su boschi normali, cioè su boschi da tempo a redditi pressoché costanti e massimi, Patrone conclude che la densità massima per le matricine è compresa fra 0,50 e 0,67 della superficie, in media 0,60.

Parente (1951) afferma che il numero delle matricine varia con la specie legnosa e con il diametro e l'altezza delle piante, e quindi «con la lunghezza della chioma, ed è compreso fra un minimo di 60 e un massimo di 180, *escluse quelle della prima classe d'età, aventi cioè età del ceduo*».

In relazione alla composizione specifica del ceduo egli riporta le seguenti densità di matricine, comprendenti anche quelle della prima classe di età:

1. *ceduo composto di specie quercine a foglia caduca:* 250 matricine a ettaro;
2. *ceduo composto di castagno:* 300 matricine a ettaro;
3. *ceduo composto di faggio:* 450 matricine a ettaro.

Secondo Patrone (1944) il numero di matricine a ettaro con diametro maggiore di 17,5 cm – classe diametrica 20 – oscilla tra 110 e 130. L'area basimetrica normale varia da 7 a 8 $m^2 ha^{-1}$. La provvigione normale è funzione della fertilità e del numero di classi di età. In buone stazioni e per 4 classi di età, la provvigione varia tra 70-85 $m^3 ha^{-1}$ per le querce e 75-90 $m^3 ha^{-1}$ per il faggio. Le variazioni in più o in meno, però, possono essere sensibili. Non è difficile riscontrare cedui composti con 40-60 $m^3 ha^{-1}$

subito dopo il taglio e con 140-180 m^3 ha^{-1} immediatamente prima del taglio. Tutto ciò vale per i cedui orientati a produrre oltre che legna da ardere anche legname da lavoro.

Per i boschi da legname e ghianda la ripartizione delle matricine in classi di diametro poco si discosta da quella di una fustaia coetanea (PATRONE, 1944). Inoltre, la densità oscilla, quando si considerino solo le matricine con diametro maggiore o uguale a 15 cm, tra 70 e 75 per ettaro (PAVARI, 1934).

La struttura della fustaia dipende dalla distribuzione delle matricine in classi cronologiche o in classi diametriche. Le matricine sono irregolarmente distribuite sul terreno e hanno una età multipla di (t). Si tratta dunque di una fustaia disetanea. La rinnovazione della fustaia, come già osservato, avviene al primo o nei primi anni dopo il taglio del ceduo.

Le matricine delle diverse classi cronologiche, proprio perché il turno (t) non è quasi mai inferiore a 20 anni, hanno dimensioni molto differenti e si distinguono facilmente. Per questo motivo la curva di distribuzione delle piante della fustaia si costruisce in funzione dell'età e non del diametro, come invece si fa per la fustaia disetanea, che peraltro sarebbe un modo più razionale (PATRONE, 1940; 1944).

La distribuzione delle matricine in classi di età si basa sul principio di Reuss, dedotto per via sperimentale: «*l'area di insidenza delle matricine di una classe cronologica è costante ed è uguale all'area di insidenza totale divisa per il numero delle classi* (se queste non sono inferiori a 3 e superiori a 6)» (PATRONE, 1944; CAPPELLI, 1991).

La ripartizione delle piante della fustaia in funzione dell'età secondo PATRONE (1944) si dispone come una iperbole la cui equazione è:

$$y = ct^{-\alpha}$$

dove:
y = numero delle matricine
c = costante
t = turno
α = ritmo di selezione (decrescenza), variabile tra 1,3 e 1,7 e, più frequentemente, da 1,5 a 1,6.

A parità di condizioni α è maggiore per il faggio e minore per le querce. Al contrario di quanto avviene per la fustaia disetanea, il coefficiente di decrescenza non è costante per le varie classi di età ma varia da una classe all'altra.

Il rapporto tra il numero delle matricine presenti in una classe cronologica e quello della classe successiva decresce con il crescere dell'età e del diametro.

Secondo PATRONE (1940; 1944), per quattro classi cronologiche con cicli di 20-30 anni, il rapporto tra il numero di matricine delle diverse classi è:

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 9 : 3 : 1{,}5 : 1$$

Per cinque classi:

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 : y_5 = 14{,}5 : 4{,}2 : 2{,}2 : 1{,}4 : 1$$

Secondo PARENTE (1951), per quattro classi, la proporzione ottimale è:

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 8 : 4 : 2 : 1$$

Secondo COTTA (1956), per quattro classi, il rapporto è:

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 9 : 5 : 2 : 1$$

Ciò vuol dire – per quanto questa affermazione possa valere in termini biologici – che secondo PARENTE a 1 matricina della quarta classe, la più anziana, corrispondono 2 matricine della terza classe, 4 della seconda classe e 8 matricine della prima classe, la più giovane. Una tale distribuzione delle matricine si raggiunge in 5 turni del ceduo.

PARENTE (1951) propone, poi, una regola molto semplice per calcolare il numero di matricine da attribuire a ogni classe cronologica in funzione del numero complessivo a ettaro. Per rispettare la distribuzione in classi cronologiche secondo la proporzione prima riportata occorre scegliere un numero totale di matricine che sia divisibile per 15 – essendo 15 uguale a (8+4+2+1) – e che dia come quoziente un numero intero.

Il numero totale (N) diviso per 15 sarà il numero di matricine da rilasciare nella quarta classe cronologica, la più elevata; questo numero moltiplicato per 2 sarà il numero da attribuire alla terza classe, e così via:

$$n_1 = N/15 \cdot (8)$$
$$n_2 = N/15 \cdot (4)$$
$$n_3 = N/15 \cdot (2)$$
$$n_4 = N/15 \cdot (1)$$

A esempio, per un totale di 330 matricine per ettaro si ha:

$$n_1 = 330/15 \cdot (8) = 176$$
$$n_2 = 330/15 \cdot (4) = 88$$
$$n_3 = 330/15 \cdot (2) = 44$$
$$n_4 = 330/15 \cdot (1) = 22$$

Nella Tabella 31 è riportato un esempio di distribuzione normale delle matricine in classi cronologiche per un ceduo composto con 270 matricine per ettaro e turno del ceduo di 20 anni, secondo il rapporto:

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 8 : 4 : 2 : 1$$

Nella Tabella 32, per lo stesso numero totale di matricine (270 ha^{-1}), è riportato un esempio di distribuzione che segue il rapporto:

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 9 : 3 : 1{,}5 : 1$$

I valori riportati nella Tabella 32 sono stati ottenuti applicando il metodo suggerito da PARENTE (cfr. § 17.3.3).

Nella Figura 17 è evidenziato il confronto tra la distribuzione del numero di matricine in classi cronologiche in base ai rapporti sopra riportati.

Tabella 31 – Distribuzione delle matricine in un ceduo composto con il rapporto 8:4:2:1. Matricine 270 per ettaro.

Età matricine	Classi cronologiche	Prima del taglio del ceduo	Utilizzazioni	Dopo il taglio del ceduo
20	T	144 allievi confusi con il ceduo	Taglio del ceduo	144
40	2T	144	72	72
60	3T	72	36	36
80	4T	36	18	18
100	5T	18	18	
Totale		414	144	270

Tabella 32 – Distribuzione delle matricine in un ceduo composto con il rapporto 9:3:1,5:1. Matricine 270 per ettaro.

Età matricine	Classi cronologiche	Prima del taglio del ceduo	Utilizzazioni	Dopo il taglio del ceduo
20	T	168 allievi confusi con il ceduo	Taglio del ceduo	168
40	2T	168	112	56
60	3T	56	28	28
80	4T	28	10	18
100	5T	18	18	
Totale		438	168	270

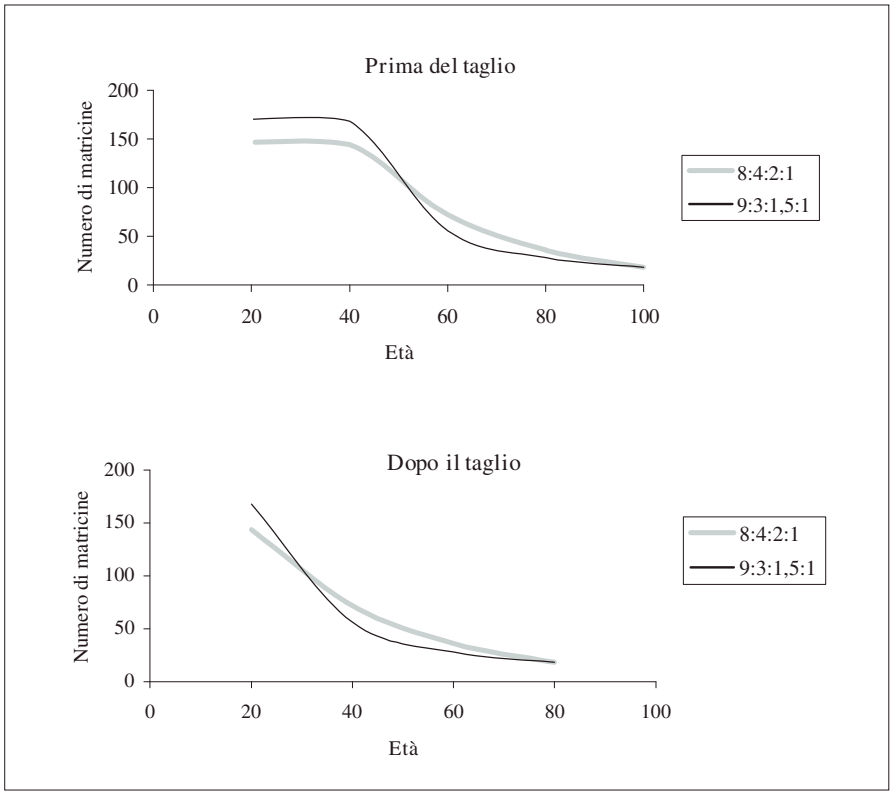


Figura 17 – Variazione del numero di matricine nelle classi cronologiche di un ceduo composto secondo i rapporti 8:4:2:1 e 9:3:1,5:1. Numero complessivo di matricine per ettaro 270.

17.3.4. La divisione del bosco

La fertilità, nel caso del ceduo composto, è l'elemento decisivo nella divisione del bosco. La costanza del reddito è assicurata solo se le singole particelle hanno superficie inversamente proporzionale alla fertilità (Patrone, 1944). D'altra parte, le comprese non devono essere troppo estese per non includere nella stessa classe terreni di diversa fertilità e per non essere obbligati a effettuare tagli su grandi superfici. In pratica, una compresa può variare da pochi ettari – a esempio quanti sono gli anni del turno (t) – a 300-500 ettari e oltre.

La formazione del *particellare* nel ceduo composto è fondamentale e si presenta alquanto complessa. Elementi principali di differenziazione sono:

a. la fertilità;
b. la composizione specifica;
c. la distribuzione delle matricine nelle diverse classi cronologiche o diametriche;
d. l'area basimetrica della fustaia.

Nella descrizione particellare devono quindi emergere i seguenti elementi:

1. la classe di fertilità;
2. la quota parte di terreno occupata dal ceduo e quella occupata dalla fustaia;
3. le specie legnose che compongono il ceduo e la superficie occupata da ciascuna di esse;
4. l'età del ceduo e quella della fustaia.

17.3.5. Metodi di assestamento

L'assestamento dei cedui composti si realizza su base planimetrica (Patrone, 1940).

La ripresa annua è determinata:

a. per il ceduo con il metodo planimetrico spartitivo;
b. per la fustaia con criteri colturali o planimetrico-numerali – numero di alberi per unità di superficie.

Sulla superficie destinata annualmente al taglio, calcolata per il ceduo con metodo planimetrico spartitivo, la ripresa della fustaia viene fissata in un certo numero di matricine.

Per il calcolo della ripresa annua della fustaia si possono adottare i seguenti metodi:

1. metodo colturale;
2. metodo della norma definita per classi cronologiche.

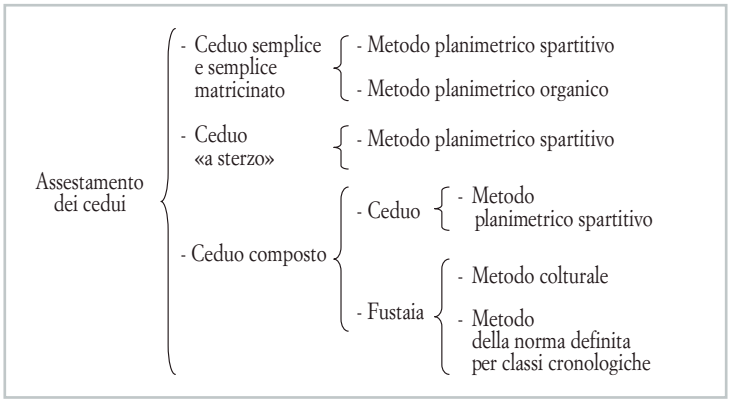
Patrone (1940), a cui si rimanda per maggiori dettagli, riporta anche due metodi empirici: il *metodo dell'incremento percentuale* e il *metodo di* Algan.

17.3.5.1. Metodo colturale

Secondo questo metodo la ripresa, espressa in numero di alberi, viene fissata in relazione alle sole esigenze colturali delle particelle al taglio. La

ripresa è formata da tutte le matricine delle varie classi cronologiche, che mostrano di accrescersi con un saggio inferiore a quello medio, saggio non dedotto da elementi rigorosamente accertati ma solo da considerazioni soggettive. Non tutte le piante dell'ultima classe cronologica vengono utilizzate perché l'indice di convenienza non è l'età ma l'incremento.

Il pregio del metodo, cioè l'elasticità, secondo PATRONE (1940) è anche il suo difetto perché non è stabilito lo stato normale né è possibile conoscere la durata dell'assestamento.



17.3.5.2. Metodo della norma definita per classi cronologiche

La ripresa è espressa in numero di alberi e calcolata per ogni singola particella in funzione dello stato normale – definito per classi cronologiche – e di quello reale. Nel bosco normale la ripresa è formata da tutte le piante mature di età $T = (q+1)t$ e da quelle che si rendono esuberanti nel passare da una classe cronologica alla successiva, secondo quanto previsto dalla *norma*.

Per un bosco anormale, la ripresa è invece costituita da tutte le piante mature o stramature e da parte di quelle delle classi di età, in cui la provvigione, espressa in numero di alberi, è maggiore di quella normale. La ripresa viene predeterminata, per ogni classe di età, in funzione della differenza fra la provvigione normale – espressa in numero di alberi – e quella reale e in relazione al periodo di conguaglio, che può essere uguale per tutte le classi cronologiche o variabile in funzione delle esigenze colturali del bosco e dei bisogni del proprietario. In genere il periodo di conguaglio si fissa uguale a (t) o multiplo di (t).

Analogamente, il metodo può essere applicato definendo la norma per classi diametriche piuttosto che per classi cronologiche.

PATRONE (1940) afferma che, sulla base dell'esperienza di moltissimi decenni, il metodo della norma definita per classi cronologiche ha dato buoni risultati e lo stato normale è raggiunto quasi sempre in un periodo di anni relativamente breve, e una volta raggiunto è facilmente conservato. Egli sostiene anche che la determinazione dello stato normale per la fustaia del ceduo composto non è cosa facile: dipende, infatti, da problemi complessi e delicati quali il calcolo del turno del ceduo e della fustaia, la ricerca del rapporto fra l'area d'insidenza della fustaia e la superficie complessiva del bosco, la determinazione della composizione del bosco fra le diverse specie legnose. E conclude che è più facile concretare sul terreno, al momento del taglio del ceduo, il numero delle matricine di ogni specie legnosa e di ogni classe di età da lasciare in piedi piuttosto che determinare tali elementi da calcoli più o meno laboriosi.

RIEPILOGO

Per i boschi cedui della montagna e dell'alta collina solo raramente sono stati elaborati piani di assestamento. Il piano di assestamento è lo strumento attraverso il quale si definiscono le scelte di gestione e si prescrivono le azioni tecniche ed economiche per realizzare gli obiettivi programmati. Nel processo pianificatorio devono essere analizzati i presupposti e individuate le scelte colturali idonee a garantire la gestione sostenibile del ceduo.

L'ordinamento produttivo dei cedui semplici e semplici matricinati dipende dalla scelta del turno, dalla dimensione delle particelle e dalla distribuzione dei tagli nel tempo e nello spazio. Nell'effettuare questa scelta bisogna tener conto degli elementi che garantiscono la salvaguardia degli aspetti più sensibili del bosco.

L'assestamento dei cedui semplici e semplici matricinati si basa su criteri planimetrici. I metodi più utilizzati sono il metodo planimetrico spartitivo *e il* metodo planimetrico organico*. L'assestamento dei cedui trattati «a sterzo» si basa su criteri planimetrici. Il taglio di curazione cade sulla stessa superficie ogni (λ) anni.*

Nel ceduo composto coesistono sulla stessa superficie un soprassuolo ceduo e una fustaia. L'assestamento deve organizzare le utilizzazioni in modo da regolare ambedue le componenti. I parametri da determinare sono: il turno del ceduo, il turno della fustaia, la densità e la struttura della fustaia. La formazione del particellare *nel ceduo composto è fondamentale e si presenta alquanto complessa. L'assestamento dei cedui composti si realizza su base planimetrica. La* ripresa *annua è determinata con il* metodo planimetrico spartitivo *per il ceduo; per la fustaia si possono adottare il* metodo colturale *o il* metodo della norma definita per classi cronologiche*.*

18. ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI DA CEDUO SEMPLICE A CEDUO COMPOSTO

Un simbolo della maturità di una scienza è la sua capacità di definire i propri limiti.

JOHN D. BARROW

L'assestamento delle conversioni dei cedui semplici in cedui composti non presenta particolari difficoltà. I parametri da fissare a priori sono:

1. il numero di classi cronologiche delle matricine del ceduo composto (q);
2. il numero di alberi n_1, n_2, …, n_q delle varie classi cronologiche;
3. il turno del ceduo (t);
4. il turno della fustaia T = (q+1)t.

Allo scadere del turno si taglia il ceduo e si rilascia un numero di allievi – matricine della prima classe, età = 1t – pari a n_1. Allo scadere del turno successivo si utilizza il ceduo, si riducono le matricine rilasciate nella ceduazione precedente – che sono ora diventate di seconda classe, età = 2t – fino a portare il loro numero pari a n_2, eliminando quelle malformate, deperienti, danneggiate…, e si rilasciano nuovamente n_1 matricine di età pari a 1t. E così via di seguito fino a quando non si raggiunge il numero di matricine prestabilito suddiviso in classi cronologiche secondo la proporzione prescelta.

Nella Tabella 33 è riportato un esempio di conversione da ceduo semplice a ceduo composto con turno del ceduo t = 20 anni; numero di classi cronologiche delle matricine q = 4; turno della fustaia T = (q+1)t = 100.

La durata della conversione, cioè il tempo che intercorre fra la prima ceduazione con il rilascio delle matricine di prima classe e il momento in cui si utilizza il ceduo quando si completa la dotazione di matricine che andrà a formare la fustaia del ceduo composto, per ogni particella è uguale a:

$$(q-1)t$$

dove:
q = numero di classi cronologiche delle matricine
t = turno del ceduo.

Nell'esempio riportato nella Tabella 33 la conversione è completata in (4-1)20 = 60 anni, cioè nel 2065, all'inizio del ciclo che porterà, allo scadere del turno del ceduo, alla utilizzazione di matricine di età pari al turno prestabilito per la fustaia, cioè T = (q+1)t = 100 anni.

Tabella 33 – Esempio di conversione da ceduo semplice a ceduo composto con turno t = 20 anni; n = numero di matricine per ogni classe cronologica; numero delle classi cronologiche delle matricine q = 4; turno della fustaia T = (q+1)t = 100.

Anno		Stato del soprassuolo
2005	Prima del taglio del ceduo	Ceduo di t anni
	Dopo il taglio del ceduo	Ceduo di 0 anni n_1 matricine di 1t anni
2025	Prima del taglio del ceduo	Ceduo di t anni n_1 matricine di 2t anni
	Dopo il taglio del ceduo	Ceduo di 0 anni n_1 matricine di t anni, n_2 matricine di 2t anni
2045	Prima del taglio del ceduo	Ceduo di t anni n_1 matricine di 2t anni, n_2 matricine di 3t anni
	Dopo il taglio del ceduo	Ceduo di 0 anni n_1 matricine di 1t anni, n_2 matricine di 2t anni, n_3 matricine di 3t
2065	Prima del taglio del ceduo	Ceduo di t anni n_1 matricine di 2t anni, n_2 matricine di 3t anni, n_3 matricine di 4t anni
	Dopo il taglio del ceduo	Ceduo di 0 anni n_1 matricine di t anni, n_2 matricine di 2t anni, n_3 matricine di 3t anni, n_4 matricine di 4t anni

Nella Tabella 34 è riportato un esempio di conversione da ceduo semplice a ceduo composto con la proporzione fra le diverse classi di matricine 8:4:2:1, indicata da PARENTE (1951). Secondo questo esempio, a fine conversione il ceduo composto avrà 300 matricine per ettaro e la conversione si completa in (4-1)20 = 60 anni, cioè nel 2065.

In pratica, a ogni taglio del ceduo si rilasceranno 160 matricine dell'età del ceduo e se ne taglierà sempre la metà di quelle rilasciate nei turni precedenti fino a raggiungere la densità e la struttura desiderata.

La conversione di un ceduo semplice matricinato in ceduo composto non differisce sostanzialmente da quella di un ceduo semplice. In questo caso oltre a fissare il numero di matricine di ogni classe cronologica e il turno della fustaia, occorre determinare anche il numero e l'età delle matricine già presenti nel ceduo.

Se il ceduo semplice o matricinato da cui si parte è assestato, cioè con una distribuzione normale della superficie in classi cronologiche, seguendo questo schema la normalità planimetrica viene mantenuta con la conversione. Se il ceduo di partenza non è assestato, la decisione di

Tabella 34 – Esempio di conversione da ceduo semplice a ceduo composto con turno t = 20 anni; numero di classi cronologiche delle matricine q = 4; turno della fustaia T = (q+1)t = 100, numero totale di matricine per ettaro = 300, proporzione 8:4:2:1.

Classe di età matricine	Anno											
	2005			2025			2045			2065		
	Prima	Tagliate	Dopo	Prima	Tagliate	Dopo	Prima	Tagliate	Dopo	Prima	Tagliate	Dopo
20	Confuse nel ceduo	–	160	Confuse nel ceduo	–	160	Confuse nel ceduo	–	160	Confuse nel ceduo	–	160
40	–	–	–	160	80	80	160	80	80	160	80	80
60	–	–	–	–	–	–	80	40	40	80	40	40
80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40	20	20
100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
totale	–	–	160	–	80	240	–	120	280	–	140	300

procedere alla conversione a ceduo composto può essere una buona occasione per ottenere anche la distribuzione delle particelle in classi cronologiche.

Spesso la decisione di passare da un ceduo semplice o semplice matricinato a un ceduo composto comporta anche la decisione di allungare il turno del ceduo (CANTIANI, 1986).

18.1. BREVI CONSIDERAZIONI

Nel nostro Paese, come già osservato, il ceduo composto non ha riscosso grande favore tra i tecnici forestali. La tendenza in atto, ormai da alcuni lustri, a far rilasciare nei cedui semplici matricinati un numero elevato di allievi e spesso anche una parte delle matricine di 2 turni ha creato le premesse per la conversione, seppure inconsapevole, di molti di questi cedui a ceduo composto.

Alcuni tecnici forestali vedono in questo fenomeno un rischio per l'efficienza e la produttività dei cedui. È bene invece rilevare che la conversione a ceduo composto, se opportunamente pianificata e resa visibile nelle procedure colturali e di gestione, può rappresentare una opportunità di miglioramento e di valorizzazione complessiva del sistema ceduo. E ciò perché consente:

1. la conservazione e l'aumento della biodiversità legata alla maggiore diversificazione strutturale del ceduo composto rispetto al ceduo semplice matricinato;
2. il miglioramento della produzione legnosa attraverso il rilascio di specie a legname pregiato, come la rovere…, spesso presenti nei querceti misti ma non opportunamente valorizzate;
3. la produzione di frutti per il pascolo di animali domestici in aziende agricolo-forestali;
4. l'aumento dell'offerta alimentare per la fauna selvatica in aziende faunistico-venatorie;
5. la riduzione dell'impatto paesaggistico legato all'utilizzazione del ceduo.

Data la grande variabilità delle situazioni ecologiche, vegetazionali e strutturali presenti oggi nei nostri cedui, è di grande interesse l'analisi e la sperimentazione di percorsi colturali differenziati per realizzare il passaggio a ceduo composto in relazione agli obiettivi che potranno essere perseguiti nelle diverse situazioni. Tale indirizzo di ricerca pare più utile

rispetto a tentativi di valorizzare il ceduo semplice matricinato con interventi colturali che non fanno riferimento a obiettivi chiari e, di conseguenza, tendono inconsapevolmente a confondere la coltivazione con la pianificazione.

RIEPILOGO

L'assestamento delle conversioni dei cedui semplici in cedui composti non presenta particolari difficoltà. I parametri da fissare a priori sono il numero di classi cronologiche delle matricine del ceduo composto, il numero di alberi delle varie classi cronologiche, il turno del ceduo, il turno della fustaia. La conversione di un ceduo semplice matricinato in ceduo composto non differisce sostanzialmente da quella di un ceduo semplice. In questo caso oltre a fissare il numero di matricine di ogni classe cronologica e il turno della fustaia, occorre determinare anche il numero e l'età delle matricine già presenti nel ceduo.

Se il ceduo di partenza non è assestato, la decisione di procedere alla conversione a ceduo composto può essere una buona occasione per ottenere anche la distribuzione delle particelle in classi cronologiche. Spesso la decisione di passare da un ceduo semplice o semplice matricinato a un ceduo composto comporta anche la decisione di allungare il turno del ceduo.

19. SVILUPPO STORICO DELL'ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI A FUSTAIA

Ogni risposta data in base ai princìpi dell'esperienza suscita una nuova domanda, che parimenti richiede una risposta e pertanto mostra chiaramente l'inadeguatezza di tutti i modi di spiegazione fisici a soddisfare la ragione.

IMMANUEL KANT

I metodi classici dell'assestamento delle conversioni tendono a passare dal ceduo a una fustaia assestata. Secondo PATRONE (1944) è utile e opportuno che il processo di conversione preveda l'assestamento della futura fustaia. CANTIANI (1986), seguendo questa linea, afferma che «spetta all'assestamento il compito di scegliere il metodo più adatto alle reali condizioni del ceduo e di pianificare gli interventi selvicolturali in modo da ottenere nel più breve tempo possibile e col minor costo una fustaia già assestata al termine della conversione».

TROUP (1928) sostiene che «un sistema di conversione dovrebbe prendere in considerazione qualcosa di più del semplice processo di sostituire un ceduo con una fustaia»: da un punto di vista economico, soprattutto nel caso di boschi di proprietà privata, un sistema di conversione dovrebbe mirare a garantire un reddito costante, possibilmente non inferiore a quello ottenuto dal ceduo, e un reddito superiore una volta che la conversione è completata.

In pratica, l'assestamento delle conversioni a fustaia organizza nel tempo e nello spazio gli interventi selvicolturali in modo da arrivare a una fustaia assestata. Questo modo di procedere risponde alla logica di garantire un reddito annuo, massimo e pressoché costante dalla futura fustaia e possibilmente di ridurre al minimo gli inconvenienti legati alla parziale sospensione delle utilizzazioni del ceduo per il periodo di tempo necessario alla conversione.

I metodi di assestamento per la conversione da ceduo a fustaia riportati in letteratura derivano dall'esperienza francese. Già a partire dai primi decenni del XIX secolo il problema che si poneva in Francia era quello di convertire a fustaia i cedui composti formati perlopiù da querce con maggiore o minore presenza di carpino e faggio, e da faggio misto

con carpino e querce. L'interesse per la conversione a fustaia di questi boschi derivava soprattutto dalla presenza di querce a legname pregiato – farnia e rovere.

BLAIS (1936) riporta una dettagliata storia generale della conversione in Francia nel periodo che va dal 1825 al 1899, illustrando, tra l'altro, la conversione della foresta demaniale di Haye che si trova a ovest di Nancy (Figura 18).

I principali metodi di conversione sviluppati in Francia sono:

1. per la conversione da ceduo composto a fustaia coetanea (*conversion en futaie pleine)*:
   a. metodo del «periodo di attesa» (*période d'attente*);
   b. metodo della conversione diretta di NANQUETTE;
   c. metodo misto o della conversione graduale;
   d. metodo della matricinatura intensiva *(balivage intensif* o metodo di AUBERT);
2. per la conversione del ceduo composto a fustaia disetanea:
   a. metodo della conversione a fustaia chiara (*conversion en futaie claire*);
   b. metodo del trattamento variato (*méthode du traitement varié*);
   c. metodo di MARC.

I metodi di assestamento delle conversioni a fustaia riportati nella letteratura italiana fanno riferimento, con alcune varianti, ai metodi francesi e sono stati descritti da PATRONE (1940; 1944) e DE PHILIPPIS (1954-55).

Nella trattazione di questi metodi i vari Autori hanno evidenziato diversi aspetti e usato classificazioni non sempre concordanti e coerenti. Pertanto, si ritiene utile effettuare una sintesi prendendo in considerazione i principali concetti che differenziano un metodo dall'altro.

19.1. ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI DA CEDUO COMPOSTO A FUSTAIA COETANEA

Una teoria non si prova, si falsifica.

KARL POPPER

19.1.1. METODO DEL «PERIODO DI ATTESA» (*PÉRIODE D'ATTENTE*)

La caratteristica di questo metodo, applicato in Francia fin dal XIX secolo, è di prevedere un «periodo di attesa» del ceduo prima di iniziare i tagli di rinnovazione. Il metodo è stato elaborato da BERNARD LORENTZ a

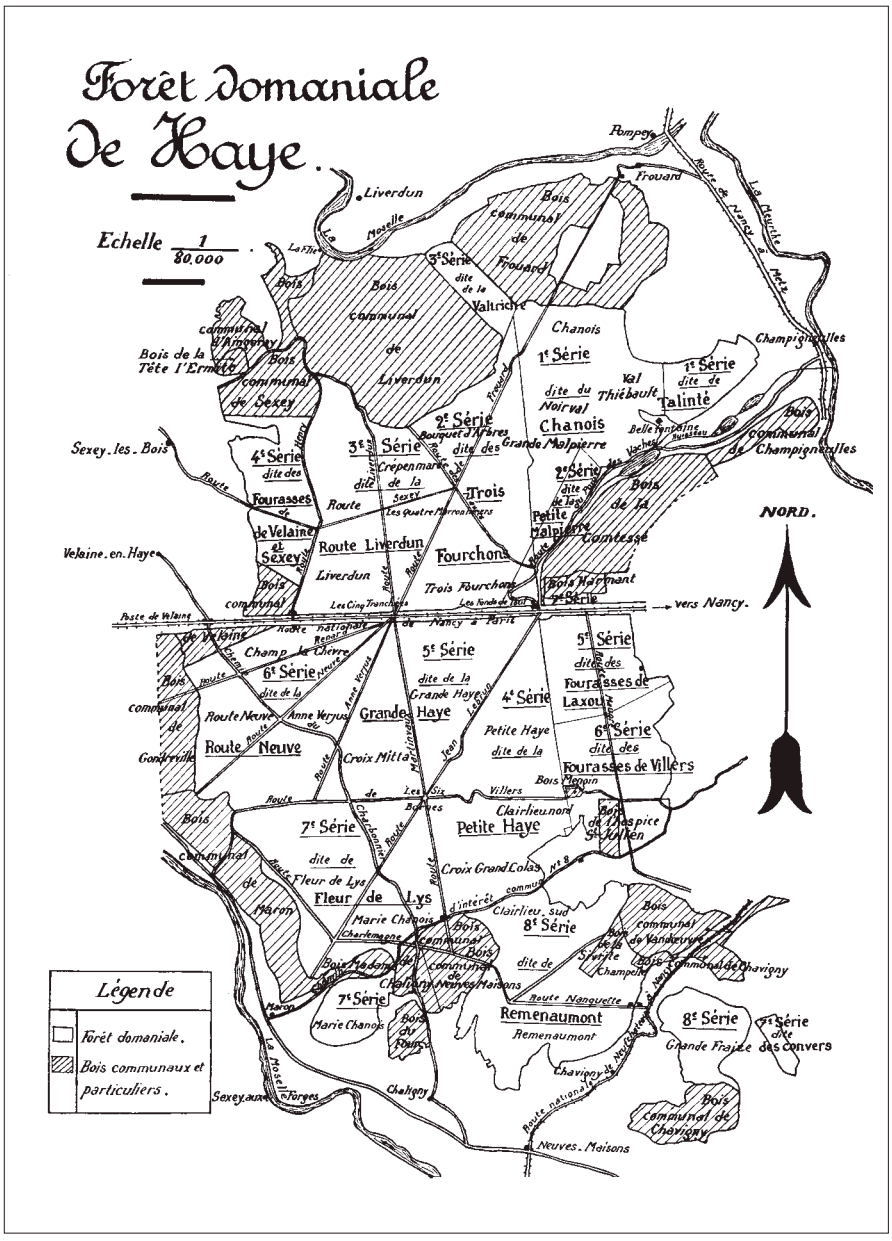


Figura 18 - Foresta demaniale di Haye. Conversione dei cedui sottofustaia costituiti da quercia mescolata a faggio. ADOLPHE PARADE nel 1830 elaborò un piano di assestamento che prevedeva la conversione a fustaia in 130 anni: un primo periodo di 50 anni con 2 utilizzazioni distanziate di 25 anni e un secondo periodo di 80 anni consacrato ai tagli di rinnovazione (da BLAIS, 1936).

partire dal 1826 e ha subìto alcune modifiche nel corso del tempo, pervenendo a una formulazione definitiva solo nel 1873.

Il metodo suggerito da LORENTZ prevedeva di lasciar invecchiare tutto il ceduo fino a quando le ceppaie non avessero attenuato la loro capacità pollonifera. Durante questo periodo si dovevano effettuare periodici diradamenti dei polloni per sostituire parte del reddito non più ricavato dal ceduo. Il fatto di aver stabilito che tutta la superficie del ceduo dovesse essere messa contemporaneamente in «periodo di attesa» si dimostrò un errore. Infatti, il reddito ricavato dai diradamenti era molto ridotto. Il fallimento del metodo portò, nel 1839, al pensionamento anticipato di LORENTZ, strenuo e inflessibile sostenitore della politica di conversione del ceduo composto a fustaia.

Gli allievi di LORENTZ e di PARADE – altro deciso sostenitore di questa linea – continuarono a sviluppare il metodo apportandovi le necessarie modifiche. Nella edizione del *Cours élémentaire de culture des bois*, pubblicato nel 1867 da ADOLPHE LORENTZ e da NANQUETTE, venne definitivamente abbandonata l'idea di applicare il «periodo di attesa» a tutto il bosco, e nel 1873 il metodo pervenne alla sua formulazione definitiva.

Secondo questa formulazione solo una parte della superficie totale del ceduo viene messa in «periodo di attesa» che generalmente si fa uguale a una classe cronologica della futura fustaia. A questa classe si assegnano le particelle con maggior numero di matricine che si prevede possano fruttificare abbondantemente al momento dei tagli di rinnovazione.

Nel corso del «periodo di attesa» il ceduo può essere sottoposto o meno a una serie di tagli di avviamento (*coupes préparatoires*). Lo scopo è di soffocare il ceduo e preparare piante portaseme in grado di fruttificare abbondantemente. Vengono eliminate solo le matricine della classe più vecchia. Si praticano, inoltre, diradamenti leggeri sulle ceppaie, con intervallo di ripetizione di 6-10 anni.

Lo scopo di questi interventi è:

1. dare un prodotto intercalare;
2. eliminare i polloni che possono disturbare le chiome delle future piante da seme;
3. ridurre progressivamente il numero di polloni fino a quando non ne restano due o tre, o addirittura uno solo, per ceppaia; l'obiettivo è di deprimere i ricacci dalle ceppaie e di ridurre la capacità pollonifera di queste ultime.

Sulla restante parte del bosco proseguono le ceduazioni, ma si rilascia un numero maggiore di matricine della prima classe per facilitare la futura rinnovazione da seme.

Dopo il «periodo di attesa» si procede con i tagli di rinnovazione (*coupes de conversion*) che tendono ad aprire gradualmente la copertura. Questi tagli assumono il carattere di tagli di sementazione, tagli secondari e tagli di sgombro.

La funzione di disseminazione è svolta principalmente dalle matricine anche perché i polloni rilasciati, soprattutto se di faggio e di quercia, in genere non sono in grado, perché troppo giovani, di produrre seme abbondante e fertile.

Il taglio di sementazione e i tagli secondari devono essere di debole intensità per non favorire il ricaccio delle ceppaie. Se sono presenti nuclei di prerinnovazione, questi vanno accuratamente assistiti.

Questo tipo di trattamento normalmente favorisce la rinnovazione del faggio a discapito delle querce. Perciò può essere necessario diradare i giovani faggi per liberare la rinnovazione di querce.

Dopo i tagli di rinnovazione si praticano sfollamenti e, successivamente, diradamenti nella giovane fustaia.

Mentre si effettuano i tagli di rinnovazione nella prima classe, in una seconda parte del ceduo inizia il «periodo di attesa». E così via di seguito fino a quando tutto il bosco non è stato percorso dai tagli di rinnovazione e si è ottenuta una fustaia coetanea suddivisa in classi cronologiche (Tabella 35).

Il metodo della *conversione indiretta* descritto da PATRONE (1944) corrisponde al metodo del «periodo di attesa» nella formulazione originale di LORENTZ, che prevedeva di far invecchiare tutto il ceduo.

Nella trattazione di DE PHILIPPIS (1954-55) il metodo della *conversione indiretta* si identifica con il metodo modificato di LORENTZ: si suddivide il bosco in classi e si mettono progressivamente in «periodo di attesa» le diverse classi mentre sulla restante superficie si continua con l'utilizzazione del ceduo composto.

19.1.2. METODO DELLA «CONVERSIONE DIRETTA» DI NANQUETTE

Con il *metodo della conversione diretta* – che secondo PATRONE (1940; 1944) risale al 1843 e fu definito così da NANQUETTE – il periodo di conversione viene fissato a priori uguale al turno (T) della futura fustaia.

Tabella 35 – Esempio di piano di conversione da ceduo composto a fustaia coetanea con il metodo del «periodo di attesa». Turno della fustaia 120 anni, 4 classi cronologiche (da TROUP, 1928, modificato).

Periodi	Operazioni necessarie nelle diverse classi cronologiche			
	I	II	III	IV
2005–2034	Scegliere le particelle da inserire nella classe I e mettere in periodo di attesa. Diradamenti del ceduo	La ceduazione continua. Le particelle non sono ancora state assegnate alle diverse classi cronologiche		
2035–2064	Tagli di rinnovazione	Scegliere le particelle da inserire nella classe II e mettere in periodo di attesa. Diradamenti del ceduo	La ceduazione continua. Le particelle non sono ancora state assegnate alle diverse classi cronologiche	
2065–2094	Sfollamenti e diradamenti	Tagli di rinnovazione	Scegliere le particelle da inserire nella classe III e mettere in periodo di attesa. Diradamenti del ceduo	La ceduazione continua.
2095–2124	Diradamenti	Sfollamenti e diradamenti	Tagli di rinnovazione	Mettere in periodo di attesa le particelle rimanenti. Diradamenti del ceduo
2125–2154	Diradamenti	Diradamenti	Sfollamenti e diradamenti	Tagli di rinnovazione

Il bosco di superficie totale (S), viene diviso in (n) parti con superficie (s):

$$s = S/n$$

in modo tale che alla prima classe vengano assegnate le particelle più adulte e più ricche di matricine, all'ultima le più giovani e le meno ricche di matricine.

Secondo PATRONE il numero di classi cronologiche (n) si suole fare uguale a 4, perché «quanto più (n) è piccolo, tanto più T/n è grande e quindi tanto più la rinnovazione è sicura».

Secondo DE PHILIPPIS (1954-55), invece, il numero delle classi si ottiene da:

$$n = T/t$$

dove:
n = numero di classi cronologiche
T = turno della fustaia
t = turno del ceduo.

Nei primi T/n anni, cioè nel primo periodo si procede all'utilizzazione del ceduo e della fustaia della prima classe cronologica per favorire la rinnovazione da seme – eventualmente integrata dalla rinnovazione artificiale per semina o per piantagione – e, al tempo stesso, si prosegue con il ceduo composto in tutte le altre, con l'avvertenza di lasciare, a ogni taglio, un numero sempre maggiore di matricine, in particolare allievi.

Nel secondo periodo, sempre uguale a T/n anni, si procede alla rinnovazione della seconda classe cronologica, mentre la prima classe cronologica viene sottoposta a tagli colturali – ripuliture e sfollamenti – e si prosegue con le ceduazioni nelle altre classi.

PATRONE afferma che con questo metodo il bosco non si rinnova quasi mai totalmente per via naturale sia perché le matricine da seme in genere non sono in numero sufficiente, sia perché lo sviluppo dei polloni ostacola lo sviluppo delle piantine da seme, sia infine perché il terreno non si trova sufficientemente preparato a favorire la rinnovazione naturale[24].

[24] CANTIANI M.G. e CANTIANI P. (1994), invece, sostengono che «Sembra […] opportuno, nei popolamenti in cui ne esistono i presupposti, tentare la via della conversione diretta, che renderebbe possibile una maggiore elasticità nella gestione di ampi complessi boscati e permetterebbe, tra l'altro, di sfruttare le caratteristiche di diversità dei soprassuoli e di variabilità microstazionale per la creazione di tratti di bosco disetaneo a gruppi coetanei».

19.1.3. Metodo misto o della conversione graduale

Il *metodo misto,* detto da Tassy della *conversione graduale*, è stato proposto e applicato in Francia, con lusinghieri risultati, sin dal 1873. Si tratta di una combinazione dei princìpi della conversione diretta e della conversione indiretta. Fissato un periodo di conversione uguale al turno della futura fustaia (T), si divide il bosco in (n) classi cronologiche – con (n) perlopiù uguale a 4 (Patrone, 1940).

Se le particelle della prima classe sono suscettibili di rinnovarsi immediatamente per via naturale, la conversione ha inizio subito – metodo della *conversione immediata*. Nel primo periodo si praticano i tagli di rinnovazione nella prima classe cronologica, mentre nella seconda classe si lascia invecchiare il ceduo che viene sottoposto a soli tagli colturali e di preparazione, e nelle restanti classi si continua con il trattamento a ceduo composto riservando molte matricine. Nel secondo periodo di T/n anni si rinnova la seconda classe cronologica, si effettuano tagli colturali – sfollamenti e diradamenti – nella prima classe, si lascia invecchiare la terza e si continua con il ceduo composto nelle altre. E così via di seguito fino a quando tutto il ceduo non è stato convertito.

Se invece, come avviene nella maggior parte dei casi, il bosco non è suscettibile di rinnovarsi subito, si procrastina l'inizio della conversione per un certo numero di anni e il metodo si definisce della *conversione mediata*. Il «periodo di attesa» in genere viene fatto uguale a T/n. Durante il primo periodo si lascia invecchiare il ceduo nella prima classe cronologica, effettuando solo tagli colturali e di preparazione, mentre si continua con il ceduo composto nelle altre classi. Nel successivo periodo si procede alla rinnovazione della prima classe cronologica, si lascia invecchiare la seconda e si prosegue il trattamento a ceduo composto nelle altre.

19.1.4. Metodo della matricinatura intensiva (*par balivage intensif*)

Il metodo della matricinatura intensiva è stato messo a punto da Aubert (1920) nella Foresta di Écouves in Francia con l'obiettivo di:

1. aumentare la produzione legnosa e quindi il reddito durante il periodo di conversione;
2. ridurre il tempo necessario per completare la conversione su tutto il bosco.

Con questo metodo al momento della ceduazione invece di tagliare a raso il ceduo si procede con la «matricinatura intensiva», cioè si rilasciano

da 500 a 600 allievi e, talvolta, anche più, scelti fra i soggetti da seme e i migliori polloni.

In pratica, nel limite del possibile, vengono eliminate le matricine più vecchie (*anciens*) e le matricine malformate fra le classi più giovani. Si rilasciano le matricine di due turni (*baliveaux* di due turni) e le migliori fra quelle di tre turni (*modernes*). I polloni, eventualmente rilasciati, vengono liberati eliminando gli altri polloni presenti sulla stessa ceppaia. Le operazioni colturali seguenti consistono in diradamenti che si effettuano dopo circa 20 anni, seguiti dai tagli di rinnovazione che iniziano non prima che l'età del ceduo abbia raggiunto 60 anni, cioè dopo almeno 30 anni dalla matricinatura intensiva.

La superficie del ceduo in genere non viene suddivisa a priori in classi, ma le particelle sulle quali iniziare la conversione vengono scelte in base all'età, allo sviluppo del ceduo e al numero di matricine presenti. Se sono presenti sufficienti matricine la conversione inizia immediatamente. Altrimenti si continua con la ceduazione rilasciando un numero crescente di matricine.

I popolamenti subito dopo il primo intervento di matricinatura intensiva si presentano come soprassuoli abbastanza radi formati da matricine e da polloni. In buone condizioni di fertilità la copertura si richiude in 10-15 anni. Secondo TROUP (1928) il sistema fornisce buoni risultati a patto che le matricine rilasciate siano soprattutto di prima e di seconda classe (*baliveaux* e *modernes*).

Anche PATRONE (1940; 1944) e DE PHILIPPIS (1954-55) definiscono questo metodo «matricinatura intensiva».

19.2. ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI DA CEDUO COMPOSTO A FUSTAIA DISETANEA

Una scienza che esita a dimenticare
i suoi fondatori è perduta.

ALFRED N. WHITEHEAD

19.2.1. METODO DELLA FUSTAIA CHIARA (*CONVERSION EN FUTAIE CLAIRE*)

Questo metodo, che fu codificato da HUFFEL adattando il trattamento applicato in alcuni boschi privati nelle Ardennes, è stato provato nella Foresta di Amance vicino a Nancy fin dal 1907. Il principale obiettivo era

quello di ottenere la rinnovazione delle querce in quelle regioni, come nel Nord Est della Francia, dove gli anni di pasciona si susseguono dopo lunghi intervalli e l'affermazione della rinnovazione naturale è molto difficile.

In queste condizioni, soprattutto su suoli argillosi compatti dove le erbe infestanti tendono a nascere in grande quantità, i tentativi di convertire il ceduo composto a fustaia coetanea spesso erano stati dei clamorosi fallimenti. Da qui la necessità di mettere a punto un sistema di conversione che potesse avvantaggiarsi della rinnovazione da seme che si poteva verificare anche in momenti e zone diverse del ceduo in relazione all'irregolarità della disseminazione.

Il sistema si basa sul taglio a scelta, preferibilmente a gruppi, con l'obiettivo di liberare nuclei di semenzali, o se necessario, anche singole piantine nate da seme, dovunque queste si trovino. Un aspetto essenziale del sistema è la ripetizione degli interventi a intervalli di 15 anni o, talvolta, anche meno.

I tagli percorrono tutto il bosco a ogni periodo di curazione, eliminando parte delle matricine e diradando il ceduo in modo da liberare i semenzali presenti e fornire luce sufficiente per altra rinnovazione da seme. Allo stesso tempo vengono tagliati gli eventuali semenzali malformati e danneggiati. Il taglio riguarda anche i fusti morti o deperienti e quelli indesiderabili.

Queste operazioni colturali vengono condotte anche nei cicli successivi, con i tagli che diventano via via meno drastici. Il risultato è una fustaia disetanea, per quanto possibile, a gruppi. Quando la rinnovazione si afferma, si effettuano sfollamenti a brevi intervalli – intorno a 5 anni. Nelle zone dove questa non si ottiene si procede con la piantagione.

I principali vantaggi di questo sistema sono:

1. la conversione procede continuamente, con una ripresa abbastanza costante fin dall'inizio, a causa dell'assenza di un «periodo di attesa»;
2. si approfitta di disseminazioni parziali o sporadiche.

Nella Foresta di Amance il trattamento dette buoni risultati, con un notevole aumento delle giovani querce, sebbene la rinnovazione sia stata un po' scarsa nelle situazioni più sfavorevoli. L'intenso lavoro richiesto per ripulire i ricacci del ceduo che tendono a soffocare la rinnovazione dei semenzali rende questo sistema praticamente inapplicabile su vaste aree.

PATRONE (1940, 1944) descrive questo metodo definendolo «metodo di HUFFEL».

19.2.2. Metodo del «trattamento variato» (*traitement varié*) di De Gail e Potel

Questo sistema è stato praticato per più di mezzo secolo in alcune foreste statali e comunali dei Vosgi. La conversione assume la forma di un rilascio intensivo di alberi di tutte le età, variando la quantità dei rilasci in funzione dello stato del ceduo.

La spaziatura regolare degli alberi è condizione secondaria, poiché l'obiettivo principale è quello di rilasciare i soggetti migliori di tutte le dimensioni – querce dove possibile – e allo stesso tempo di aiutare la rinnovazione da seme ad affermarsi, liberandola dove già presente. Per creare aperture e favorire la rinnovazione da seme vengono eliminati gli alberi stramaturi o altrimenti indesiderabili.

Le diverse fasi dei tagli di rinnovazione – sementazione, secondari e di sgombro – insieme con tagli a scelta e con diradamenti nelle perticaie possono procedere uno accanto all'altro anche sulla stessa particella; da qui il termine *traitement varié*.

Gli interventi sono organizzati fissando un periodo di curazione per far sì che ogni area venga ripercorsa a intervalli regolari. Il popolamento che ne risulta presenta una struttura variata anche su piccole superfici.

19.2.3. Metodo di Marc

Secondo il *metodo di* Marc (1930), dall'inizio alla fine del periodo della conversione, il trattamento della fustaia è caratterizzato da una serie di «tagli a gruppi», da tagli che cadono sulle matricine deperienti, di lento accrescimento, molto ramose…, e su quelle delle varie classi diametriche proporzionalmente più ricche di piante. La caratteristica del metodo consiste nel confronto fra la curva di ripartizione della futura fustaia – che è necessario calcolare fin dall'inizio – e la curva di ripartizione del ceduo composto. Questo confronto indica il criterio da seguire per le operazioni colturali.

Gli interventi vanno ripetuti ogni 8-10 anni – per i boschi di quercia ogni 4-5 anni – a cominciare dalle particelle più adulte e ricche di matricine. In particolare, se (t) è il turno del ceduo, l'intervallo fra due interventi successivi (α) in genere è uguale a:

$$\alpha = t/3$$

19.3. Brevi considerazioni

Nella definizione dei diversi metodi di assestamento delle conversioni a fustaia vi è una certa confusione fra gli algoritmi colturali, cioè la sequenza di operazioni colturali necessarie per passare da un soprassuolo di origine prevalentemente agamica a uno di origine gamica, e le tecniche di pianificazione in grado di ridurre gli inconvenienti di natura economico-finanziaria legati al cambiamento della forma di governo.

In sintesi, per la conversione del ceduo a fustaia coetanea i vari metodi proposti sostanzialmente possono essere ricondotti a tre approcci colturali:

1. il ceduo si lascia invecchiare per un periodo più o meno lungo per poi procedere con i tagli di rinnovazione;
2. nelle particelle con un elevato numero di matricine di più classi cronologiche si procede immediatamente con i tagli di rinnovazione;
3. allo scadere del turno si taglia il ceduo e si rilascia un numero elevato di allievi e, al momento opportuno, si procede con i tagli di rinnovazione.

Le differenze terminologiche sui metodi di conversione che si riscontrano in letteratura spesso hanno provocato animate discussioni tra i tecnici forestali.

RIEPILOGO

I metodi di assestamento per la conversione da ceduo a fustaia riportati in letteratura derivano dall'esperienza francese che prevede per la conversione da ceduo composto a fustaia coetanea il metodo del «periodo di attesa» (période d'attente)*, il metodo della «conversione diretta di* Nanquette*», il metodo «misto o della conversione graduale» e il metodo della «matricinatura intensiva»* (balivage intensif)*; per la conversione da ceduo composto a fustaia disetanea i francesi hanno proposto la conversione a fustaia chiara* (conversion en futaie claire)*, il metodo del trattamento variato* (méthode du traitement varié) *e il metodo di Marc.*

20. ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI A FUSTAIA IN ITALIA

Sono le conquiste dell'impresa tecnico-scientifica che ci impongono di rivedere incessantemente la costellazione delle nostre convinzioni etiche, dei nostri strumenti giuridici, delle nostre idee filosofiche.

GIULIO GIORELLO

In Italia, a differenza che in Francia, la conversione a fustaia riguarda perlopiù i cedui semplici matricinati. I cedui composti con numero e distribuzione canonica di matricine non sono molto presenti nel nostro Paese e i metodi di conversione descritti in letteratura non hanno trovato ampia applicazione pratica.

CANTIANI (1986) ha sintetizzato i princìpi che guidano i diversi procedimenti in due metodi «che trovano da noi largo campo di applicazione per la formazione di fustaie coetanee da trattare a tagli successivi uniformi»:

1. il *metodo della conversione indiretta;*
2. il *metodo della conversione diretta*.

Anche BERNETTI (1989) descrive i due metodi della *conversione indiretta* e della *conversione diretta*, ma con alcune differenze rispetto a CANTIANI (1986), soprattutto relativamente al metodo della *conversione diretta*.

BERNETTI (1989), poi, molto opportunamente distingue i «piani di conversione» dai «piani di avviamento». Nei piani di conversione, egli sostiene, prevale il carattere di piano di assestamento perché:

a. la destinazione della compresa rimane produttiva anche col nuovo sistema;
b. il vecchio sistema è ancora capace di redditi ed è ancora considerato tollerabile per essere proseguito temporaneamente fino a esaurirsi gradualmente per confluire nel nuovo sistema;
c. il passaggio tra i due sistemi deve comportare minime interruzioni di reddito per il proprietario;
d. alla fine del periodo di conversione il nuovo sistema si materializza in una compresa normale assestata.

I «piani di conversione» prevedono quindi il passaggio progressivo,

e a lungo termine, dal ceduo alla compresa a fustaia assestata con distribuzione normale delle classi cronologiche.

I «piani di avviamento», invece, sono piani colturali in quanto si preoccupano di regolare e disciplinare le operazioni colturali senza predeterminare la pianificazione della futura fustaia. I «piani di avviamento» prevedono l'immediata interruzione delle ceduazioni e distribuiscono «i tagli che si rendono necessari per assistere l'invecchiamento dei popolamenti; alla fine si ha una compresa tutta più o meno della stessa classe cronologica».

20.1. Metodo della conversione indiretta

Questo metodo secondo Cantiani (1986) è applicabile sia ai cedui semplici sia ai cedui semplici matricinati. Egli lo definisce della conversione *indiretta* perché si ha il passaggio graduale alla fustaia da seme attraverso una fase intermedia, che egli considera «fustaia transitoria», cioè un soprassuolo formato prevalentemente da soggetti di origine agamica.

Da un punto di vista colturale il metodo prevede l'invecchiamento del ceduo per un periodo – detto periodo di invecchiamento (i) – di durata variabile, seguito da diradamenti dei polloni fino al momento in cui il soprassuolo transitorio si giudica pronto per la rinnovazione che si ottiene con i tagli successivi uniformi.

Da un punto di vista assestamentale, il procedimento si basa sul metodo planimetrico organico: si suddivide la superficie del ceduo in (n) classi cronologiche, con (n) uguale al numero di classi cronologiche della futura fustaia. Nel primo periodo si mettono a riposo le particelle della prima classe cronologica mentre nelle altre si prosegue con la ceduazione. Dopo il primo periodo si mettono a riposo le particelle della seconda classe cronologica mentre nella prima si procede con i diradamenti del soprassuolo transitorio, e così via fino a quando tutta la superficie del ceduo non è stata interessata dai tagli di rinnovazione. Una volta terminata la conversione, la fustaia risultante sarà coetanea con una distribuzione normale della superficie in classi cronologiche.

Per l'applicazione del metodo i parametri da prendere in considerazione sono:

a. la superficie totale del ceduo S;
b. il turno del ceduo (t);
c. il periodo di «invecchiamento» (i) che corrisponde al periodo durante

il quale il ceduo sarà lasciato inutilizzato prima di intervenire con il primo taglio di diradamento a una età di (t + i) anni;
d. il turno della fustaia (T);
e. il numero delle classi cronologiche (n);
f. l'ampiezza delle classi cronologiche p = T/n;
g. l'estensione delle classi cronologiche s = S/n;
h. il periodo transitorio a cui si dà quasi sempre una durata uguale al turno della fustaia (T).

Gli interventi colturali consistono in:

1. un primo diradamento dei polloni dopo la fase di «invecchiamento» che rilascia di solito 1 o 2 soggetti per ceppaia scelti fra i soggetti più vigorosi e ben conformati;
2. altri diradamenti con criterio selettivo al fine di normalizzare la densità, ripetuti a intervalli costanti fino alla maturità del soprassuolo transitorio;
3. taglio di sementazione;
4. uno o più tagli secondari;
5. taglio di sgombro.

Al termine del periodo transitorio – 100 anni nell'esempio, Tabella 36 – il soprassuolo transitorio è equamente distribuito in 5 classi cronologiche. Occorre un altro periodo di 100 anni affinché tutta la superficie del ceduo sia sostituita da una fustaia assestata.

Tabella 36 – Ipotesi di piano di «conversione indiretta» di un ceduo semplice o matricinato. S = 1000 ha; T = 100 anni; t = 20 anni; I = periodo di invecchiamento = 20 anni; n = 5; s = S/n =1000/5 = 200 ha; Tc = taglio del ceduo; D = diradamenti del ceduo e del soprassuolo transitorio; R = tagli di rinnovazione nel soprassuolo transitorio (da CANTIANI, 1986, modificato).

Periodi	Estensione delle classi cronologiche e indicazione degli interventi				
	200 ha	200 ha	200 ha	200 ha	200 ha
Età nel 2005	1-20	1-20	1-20	1-20	1-20
2005-2024	I	Tc	Tc	Tc	Tc
2025-2044	D	I	Tc	Tc	Tc
2045-2064	D	D	I	Tc	Tc
2065-2084	D	D	D	I	Tc
2085-2104	R	D	D	D	I
Età nel 2105	1-20	81-100	61-80	41-60	21-40
Origine del soprassuolo	da seme	di origine agamica	di origine agamica	di origine agamica	di origine agamica

Secondo BERNETTI (1989) è opportuno formare una *classe di invecchiamento* – ovvero l'insieme delle particelle messe a riposo – piuttosto ampia e nella restante superficie effettuare «delle ceduazioni a turno lungo con matricinatura intensiva».

Per quanto riguarda gli aspetti colturali del metodo, BIANCHI e HERMANIN (1988) affermano che «Per metodo 'indiretto' si intendono i vari sistemi di selezione degli alberi che costituiscono il soprassuolo ceduo, allo scopo di trasformarlo gradualmente in una fustaia di origine agamica, definita comunemente 'fustaia transitoria'. La fustaia transitoria sarà messa in rinnovazione in epoca successiva, una volta raggiunta la maturità, e comunque ad età non inferiori agli 80-100 anni. La conversione si concluderà a questo stadio, nel momento in cui verranno effettuati i tagli di rinnovazione. Durante il periodo di conversione, sul soprassuolo si succedono più tagli di avviamento. Il primo taglio di avviamento è quello che opera una prima selezione a carico dei polloni sopravvissuti all'invecchiamento, più o meno prolungato, del ceduo. In seguito gli interventi assumono caratteristiche via via più simili ai consueti diradamenti operati nei boschi di alto fusto, mano a mano che le strutture arboree si evolvono in forme analoghe a quelle di una fustaia da seme».

20.2. METODO DELLA CONVERSIONE DIRETTA

Questo metodo secondo CANTIANI (1986) può essere applicato solo a cedui composti ricchi di matricine. Viene definito della *conversione diretta* perché consente di realizzare la conversione con i tagli di rinnovazione senza passare attraverso il soprassuolo transitorio.

Da un punto di vista colturale il metodo prevede l'esecuzione di un primo taglio di preparazione a carico del ceduo in modo da alleggerire la copertura e facilitare la rinnovazione. Per evitare che si verifichi rinnovazione agamica che possa ostacolare lo sviluppo del novellame e per non scoprire troppo il terreno deve essere rilasciato almeno un pollone per ceppaia fra i meno sviluppati. Questi polloni vengono poi eliminati in occasione dei tagli di sementazione e del taglio di sgombro.

BIANCHI e HERMANIN (1988) sostengono che «il 'metodo diretto' consiste nell'esecuzione degli interventi atti a mettere il bosco in rinnovazione, immediatamente o al più entro due o tre decenni. Si tratta quindi di eseguire tagli di rinnovazione o tagli di preparazione ad essa».

Da un punto di vista assestamentale anche questo metodo si basa su

criteri planimetrico organici. Allo scadere del turno del ceduo nella prima classe si procederà con i tagli di preparazione e di rinnovazione. Nelle altre classi si prosegue con il taglio del ceduo avendo l'accortezza però di rilasciare un maggior numero di piante portaseme – fino a 250 per ettaro –, reclutando se necessario anche i migliori polloni, in modo da creare le condizioni più favorevoli per la rinnovazione naturale.

Al termine di un periodo pari a (T) la fustaia sarà assestata con la provvigione regolarmente distribuita tra le (n) classi cronologiche (Tabella 37).

Tabella 37 – Ipotesi di piano di «conversione diretta» di un ceduo composto. S = 1000 ha; T = 100 anni; t = 20 anni; n = 5; s = S/n =1000/5 = 200 ha; Tcc = taglio del ceduo composto; R = tagli di rinnovazione, inclusi i tagli preparatori; S = sfollamenti della giovane fustaia; D = diradamenti della giovane fustaia (da CANTIANI, 1986, modificato).

Periodi	Estensione delle classi cronologiche e indicazione degli interventi				
	200 ha	200 ha	200 ha	200 ha	200 ha
Età nel 2005	1-20	1-20	1-20	1-20	1-20
2005-2024	R	Tcc	Tcc	Tcc	Tcc
2025-2044	S-D	R	Tcc	Tcc	Tcc
2045-2064	D	S-D	R	Tcc	Tcc
2065-2084	D	D	S-D	R	Tcc
2085-2104	D	D	D	S-D	R
Età nel 2105	81-100	61-80	41-60	21-40	1-20
Origine del soprassuolo	da seme	da seme	da seme	da seme	da seme

Secondo BERNETTI (1989), invece, per l'applicazione di questo metodo è necessario che la compresa da convertire abbia già una aliquota di particelle di ceduo adeguatamente invecchiato o comunque di ceduo composto con molte matricine adulte. Il metodo si può applicare sia per convertire un ceduo a fustaia mediante tagli successivi e rinnovazione naturale, sia per sostituire il ceduo mediante l'impianto di altre specie. In questo secondo caso – sostituzione artificiale –, che secondo BERNETTI è stato il più frequente, non occorre un periodo di invecchiamento molto lungo. I parametri da determinare sono:

a. il *periodo di conversione* (p_c) cioè il lasso di tempo che intercorre dalla conversione della prima particella alla conversione dell'ultima e che può essere uguale al turno della futura fustaia o leggermente inferiore;

b. l'*ampiezza delle classi cronologiche* (p) – di regola uguale a 20 anni;
c. la *superficie totale del ceduo* (S).

La superficie della compresa da convertire viene suddivisa i tre classi:

1. la *classe di conversione* che corrisponde alla *classe di rinnovazione* e comprende tutte le particelle considerate sufficientemente invecchiate o comunque con un numero soddisfacente di matricine adulte. Alla *classe di conversione* si attribuisce una superficie (sc) pari a:

$$sc = \frac{S}{p_c} p$$

Tutte le particelle incluse in questa classe devono essere convertite durante il periodo (p);
2. la *classe di invecchiamento* che raccoglie le particelle di categoria, età e sviluppo subito inferiore; la superficie di questa classe è uguale a quella della classe in conversione. Durante il periodo (p) i cedui inseriti in questa classe vengono lasciati crescere oppure si effettuano dei tagli di avviamento particolarmente utili per ottenere la rinnovazione naturale;
3. la *classe del ceduo* che comprende tutta la superficie rimanente e dove, allo scadere del turno, si prosegue con la ceduazione.

Allo scadere di ogni periodo (p), la classe di invecchiamento slitta nella nuova classe di conversione e dalla classe del ceduo si recluta una nuova classe di invecchiamento. Così la classe del ceduo viene ad assottigliarsi progressivamente fino ad esaurirsi. Le classi già convertite a fustaia formano classi cronologiche della fustaia che man mano crescono fino ad avvicendarsi secondo il turno della fustaia (Tabella 38).

BERNETTI conclude che questo metodo si applica «decisamente male alla maggioranza dei cedui e soprattutto si applica malissimo al caso in cui si voglia la rinnovazione al naturale».

20.3. BREVI CONSIDERAZIONI

Nel nostro Paese i programmi di conversione a fustaia sono stati perlopiù iniziati in base a quelli che BERNETTI definisce «piani di avviamento», senza prevedere la suddivisione del bosco in classi cronologiche.

I due metodi di assestamento prima descritti – della *conversione indiretta* e della *conversione diretta* - differiscono sostanzialmente per le tecniche colturali adottate per concretizzare il passaggio da ceduo a fustaia. Dal punto di vista assestamentale ambedue i metodi si basano sulla suddi-

Tabella 38 – Ipotesi di piano di «conversione diretta» secondo BERNETTI (1989). p (ampiezza delle classi cronologiche della futura fustaia) = 20 anni; p_c (tempo che intercorre dalla conversione della prima particella alla conversione dell'ultima) = 100; S = 1000 ha; sc (superficie della classe di conversione) = 200 ha; turno del ceduo = 20 anni; Tcc = taglio del ceduo composto; R = tagli di rinnovazione; I = periodo di invecchiamento; Avv = tagli di avviamento; S = sfollamenti alla giovane fustaia; D = diradamenti nella fustaia.

	Estensione delle classi cronologiche e indicazione degli interventi				
Periodi	200 ha	200 ha	200 ha	200 ha	200 ha
2005-2024	Classe di conversione R	Classe di invecchiamento I (Avv)	Classe del ceduo Tcc		
2025-2044	S-D	Classe di conversione R	Classe di invecchiamento I (Avv)	Classe del ceduo Tcc	
2045-2064	D	S-D	Classe di conversione R	Classe di invecchiamento I (Avv)	Classe del ceduo Tcc
2065-2084	D	D	S-D	Classe di conversione R	Classe di invecchiamento I (Avv)
2085-2104	D	D	D	S-D	Classe di conversione R

visione della compresa in classi e sull'inizio graduale dell'avviamento. BERNETTI introduce una maggiore flessibilità rispetto a CANTIANI in quanto non divide subito la compresa nelle classi cronologiche della futura fustaia, ma dopo ogni periodo prevede di scegliere le particelle da assegnare alla classe di invecchiamento e alla classe di rinnovazione.

RIEPILOGO

I principali metodi di assestamento delle conversioni a fustaia riportati nella letteratura italiana fanno riferimento, con alcune varianti, ai metodi francesi. Ma, a differenza che in Francia, in Italia i cedui composti non sono molto presenti e i metodi di conversione descritti in letteratura fanno riferimento perlopiù ai cedui semplici matricinati.

In Italia per l'assestamento delle conversioni a fustaia sono stati proposti due metodi: il metodo della «conversione indiretta» *– che prevede il passaggio alla fustaia da seme attraverso la fase intermedia del soprassuolo transitorio – e il* metodo della «conversione diretta» *– che consente di realizzare la conversione con i tagli di rinnovazione senza passare attraverso il soprassuolo transitorio. Dal punto di vista assestamentale ambedue i metodi si basano su criteri planimetrici organici. Una volta terminata la conversione, la fustaia risultante avrà una distribuzione normale della superficie in classi cronologiche. È anche opportuno distinguere i* «piani di avviamento» *dai* «piani di conversione».

21. LINEE GUIDA PER L'ASSESTAMENTO DELLE CONVERSIONI

Noi aspiriamo non ad una desolante uniformità ma all'unità nella diversità.

MAHATMA GANDHI

Nel nostro Paese la decisione di procedere alla conversione di un bosco ceduo semplice o semplice matricinato a ceduo composto o a fustaia raramente deriva solo da valutazioni di ordine economico; più spesso nei boschi di proprietà pubblica la conversione viene avviata sulla base di considerazioni di ordine generale – difesa del suolo, paesaggio, ricreazione, conservazione e aumento della biodiversità… –; nei boschi di proprietà privata, invece, sulla spinta di specifici contributi a sostegno della conversione.

Gli interventi di avviamento quasi sempre non tengono conto della normalizzazione cronologica o della distribuzione in classi di diametro della futura fustaia. Secondo lo schema classico ciò comporta la necessità di un ulteriore periodo di tempo per normalizzare il bosco. Questo periodo in genere è pari al turno della futura fustaia nel caso di conversione a fustaia coetanea, poco più breve nel caso di conversione a fustaia disetanea.

Se si considera che il periodo necessario per la conversione a fustaia è molto lungo e che il «tempo è mutevole» appare chiaro come la pianificazione della conversione non possa essere condizionata da schemi rigidi, basati su una visione riduttiva del bosco. Durante il lungo periodo necessario per concretare il cambiamento della forma di governo possono intervenire cambiamenti nei numerosi fattori che influenzano l'attività forestale: condizioni di mercato difficilmente prevedibili; struttura e caratteristiche della proprietà; quadro normativo; disponibilità di incentivi; situazione ambientale generale… Per questo motivo è importante fare riferimento ad algoritmi colturali aperti e organizzati nel tempo e nello spazio secondo schemi di pianificazione flessibili.

La scelta del metodo di conversione e dell'algoritmo colturale è uno degli aspetti che devono essere presi in considerazione nel programmare la conversione.

I concetti relativi alla conversione da ceduo a ceduo composto e a fustaia con i corrispettivi algoritmi colturali, sono stati sistematizzati e

chiariti nei capitoli 12 e 13 ai quali si rimanda. I metodi e gli algoritmi colturali, precedentemente definiti, descritti e codificati vengono qui organizzati in *linee guida per l'assestamento delle conversioni*. A soli fini orientativi si espongono alcuni *schemi esemplificativi di pianificazione*.

Tali schemi si basano su un processo logico che si sviluppa secondo le seguenti fasi:

1. analizzare con riferimento spaziale – territorialmente attribuito – le caratteristiche di partenza e in particolare: morfologia della stazione, fertilità, struttura e composizione del ceduo, densità delle ceppaie, densità e sviluppo dei polloni, presenza e distribuzione in classi cronologiche delle matricine…;
2. individuare le zone omogenee per le suddette caratteristiche;
3. scegliere il metodo e, all'interno di questo, l'algoritmo colturale più adatto per ognuna delle diverse situazioni individuate;
4. verificare la compatibilità della scelta effettuata con le disponibilità finanziarie della proprietà e le condizioni strutturali dell'azienda;
5. organizzare nel tempo e nello spazio le operazioni previste dagli algoritmi colturali;
6. elaborare un piano degli interventi differenziato in relazione alle diverse situazioni individuate;
7. dettare i criteri e i metodi per il monitoraggio e il controllo delle risposte del sistema agli interventi via via effettuati;
8. valutare la possibilità di ottenere ed eventualmente richiedere contributi o incentivazioni.

La pianificazione è indispensabile per:

a. adattare la sequenza delle operazioni ai vincoli e alle opportunità presenti – disponibilità di contributi e di manodopera, andamento del mercato dei prodotti legnosi…;
b. stabilire un protocollo per il monitoraggio dell'evoluzione dei soprassuoli, del mercato, del quadro normativo…, in modo da rendere possibile la correzione di eventuali errori di valutazione.

In definitiva, tali schemi si differenziano dai metodi classici perché svincolati dall'obiettivo della normalizzazione cronologica o diametrica della futura fustaia. La divisione in parti del bosco deve tendere alla migliore combinazione fra algoritmi colturali e condizioni di partenza del ceduo. Si sottolinea ancora una volta che si tratta di esemplificazioni che non possono essere applicate sempre e comunque, cioè acriticamente: la flessibilità degli schemi consente di gestire in modo sostenibile la fase di

transizione da ceduo a fustaia, tenendo conto – in relazione ai vari casi e alle diverse situazioni – della necessità di attenuare gli inconvenienti legati al mancato reddito che era e resta il principale ostacolo che si frappone alla conversione su vasta scala.

Lo scopo delle *linee guida* è quello di facilitare l'elaborazione di piani di assestamento per ordinare nel tempo e nello spazio gli interventi colturali indispensabili per concretare il cambiamento della forma di governo. Da queste linee guida è possibile trarre orientamenti di massima che, proprio per questo, possono essere migliorati in corso d'opera anche perché le previsioni a lungo termine sono soggette a subire variazioni nel tempo a seguito di eventi imprevedibili. Il monitoraggio delle risposte dei popolamenti agli interventi effettuati e la flessibilità degli algoritmi scelti consentono di adattare continuamente la gestione all'evoluzione del sistema.

21.1. Conversione per evoluzione autonoma del ceduo: algortimo colturale con tagli di rinnovazione

Nella Tabella 39 è riportato un esempio di assestamento della conversione da ceduo semplice matricinato a fustaia coetanea con il metodo della conversione per evoluzione autonoma del ceduo. L'algoritmo colturale proposto (cfr. § 13.1.1) è quello con tagli di rinnovazione basati sul trattamento a tagli successivi uniformi, con un taglio di preparazione, il taglio di sementazione e il taglio di sgombro (Diagramma 13). Il turno del ceduo è di 20 anni. Il «periodo di attesa» è di durata pari a 4 volte il turno del ceduo. Il taglio di sementazione si effettua quando il soprassuolo transitorio ha 110-120 anni.

Nell'esempio il ceduo viene suddiviso progressivamente in 5 sezioni. All'inizio si procede alla individuazione delle particelle della prima sezione in base ai seguenti criteri:

1. sviluppo del ceduo – buona forma e dimensioni dei polloni, densità uniforme delle ceppaie…;
2. fertilità e stato del suolo – si inizia dalle particelle con suoli più profondi e fertili…

Durante il primo periodo di venti anni le particelle della prima sezione vengono messe in «periodo di attesa». Nel resto del ceduo si procede con la ceduazione allo scadere del turno, rilasciando un maggior numero di matricine, scelte soprattutto fra le specie a legname pregiato, le specie rare e quelle che nel tempo sono state sfavorite dalla ceduazione.

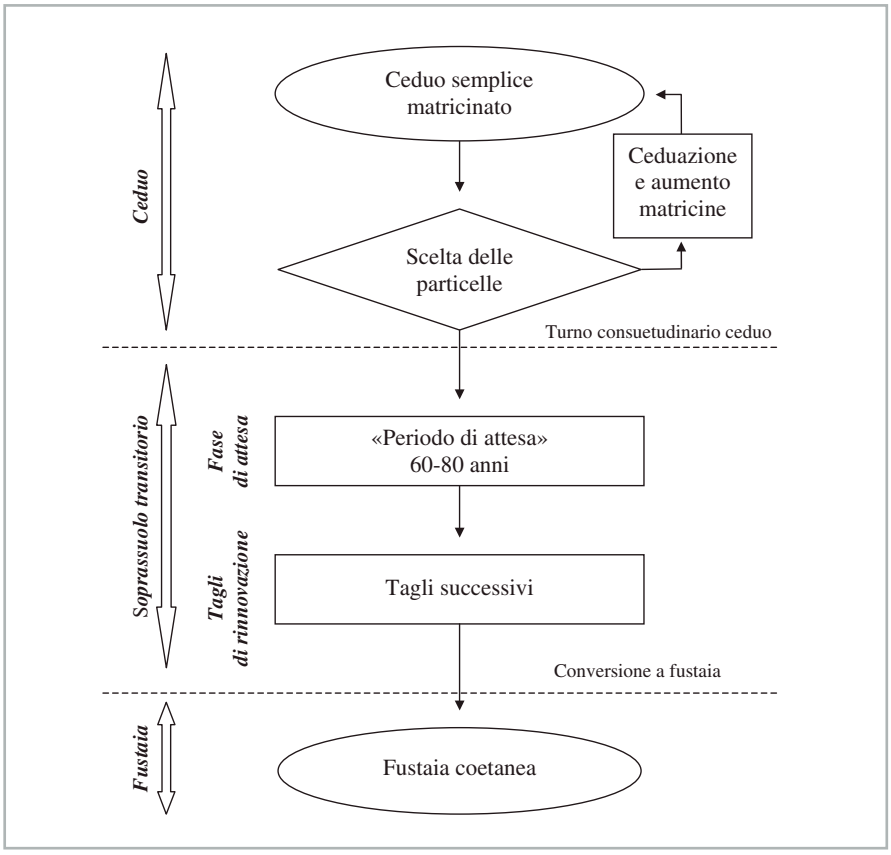


Diagramma 13 – Conversione a fustaia per evoluzione autonoma del ceduo. Algoritmo colturale con tagli di rinnovazione.

Nel secondo periodo di venti anni si scelgono le particelle da includere nella seconda sezione e si mettono in «periodo di attesa». Nelle altre particelle si prosegue con la ceduazione.

Progressivamente tutte le particelle vengono messe in «periodo di attesa. Dopo un periodo pari a 4 turni del ceduo si inizia con i tagli di rinnovazione nelle particelle della prima sezione. La conversione dell'intero bosco si completa – con il taglio di sgombro dell'ultima sezione – in un periodo pari a 200 anni dal momento in cui si mette in «periodo di attesa» la prima particella.

La fustaia che ne risulta sarà coetanea e divisa in 5 classi cronologiche di 20 anni.

Tabella 39 – Ipotesi di piano di conversione di un ceduo semplice matricinato a fustaia coetanea con il metodo della conversione per evoluzione autonoma del ceduo con tagli di rinnovazione. Turno del ceduo = 20 anni.

Periodi	Sezioni				
	A	B	C	D	E
2005–2024	Scelta delle particelle Attesa	Ceduazione Aumento matricine			
2025–2044	Attesa	Scelta delle particelle Attesa	Ceduazione Aumento matricine		
2045–2064	Attesa	Attesa	Scelta delle particelle Attesa	Ceduazione Aumento matricine	
2065–2084	Attesa	Attesa	Attesa	Scelta delle particelle Attesa	Ceduazione Aumento matricine
2085–2094	Taglio di preparazione	Attesa	Attesa	Attesa	Scelta delle particelle Attesa
2095-2104	Taglio di sementazione				
2105–2114	Taglio secondario	Taglio di preparazione	Attesa	Attesa	Attesa
2115-2124	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione			
2125–2134	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione	Attesa	Attesa
2135–2144	1°diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione		
2145-2154	2°diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione	Attesa
2155–2164	3°diradamento	1°diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione	
2165-2174	4°diradamento	2°diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione
2175-2184	Taglio di preparazione	3°diradamento	1°diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione
2185-2194	Taglio di sementazione	4°diradamento	2°diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario
2195-2204	Taglio secondario	Taglio di preparazione	3°diradamento	1°diradamento	Taglio di sgombro

Durante un primo periodo, pari a 4 volte il turno del ceduo, si ottiene solo legna da ardere in quantità progressivamente decrescente. Successivamente, la produzione di legno aumenta gradualmente e comprende sia materiale di maggiori dimensioni derivante dai tagli di rinnovazione sia legna da ardere proveniente dai primi diradamenti nelle giovani fustaie.

21.2. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi: 1° algoritmo colturale

Nella Tabella 40 è riportato un esempio di assestamento della conversione da ceduo semplice matricinato a fustaia coetanea con il metodo del rilascio intensivo di allievi. L'algoritmo colturale proposto (cfr. § 13.2.1) è quello con «periodo di attesa» e 4 diradamenti del soprassuolo transitorio prima del taglio di preparazione. I tagli di rinnovazione prevedono il trattamento a tagli successivi uniformi, con un taglio secondario che segue quello di sementazione e precede quello di sgombro (Diagramma 14). Il turno del ceduo è di 20 anni. Il taglio di sementazione si effettua quando il soprassuolo transitorio ha 90-100 anni.

Nell'esempio il ceduo viene suddiviso progressivamente in 5 sezioni. All'inizio si procede alla individuazione delle particelle della prima sezione in base ai seguenti criteri:

1. numero di matricine – si inseriscono nella prima sezione le particelle con un maggior numero di matricine;
2. composizione specifica delle matricine – si inizia dalle particelle con matricine di specie a legname pregiato;
3. sviluppo del ceduo – buona forma e dimensioni dei polloni, densità uniforme delle ceppaie…;
4. fertilità e stato del suolo – si inizia dalle particelle con suoli più profondi e fertili…

Durante il primo periodo di venti anni le particelle della prima sezione vengono messe in «periodo di attesa». Nel resto del ceduo si procede con la ceduazione allo scadere del turno, rilasciando un maggior numero di matricine, scelte soprattutto fra le specie a legname pregiato, le specie rare e quelle che nel tempo sono state sfavorite dalla ceduazione.

All'inizio del secondo periodo di venti anni si scelgono le particelle da includere nella seconda sezione e si mettono in «periodo di attesa». Nella prima sezione si procede con il primo diradamento e, a distanza di 10 anni, in base alle verifiche effettuate, al secondo diradamento. Nelle altre particelle si prosegue con la ceduazione.

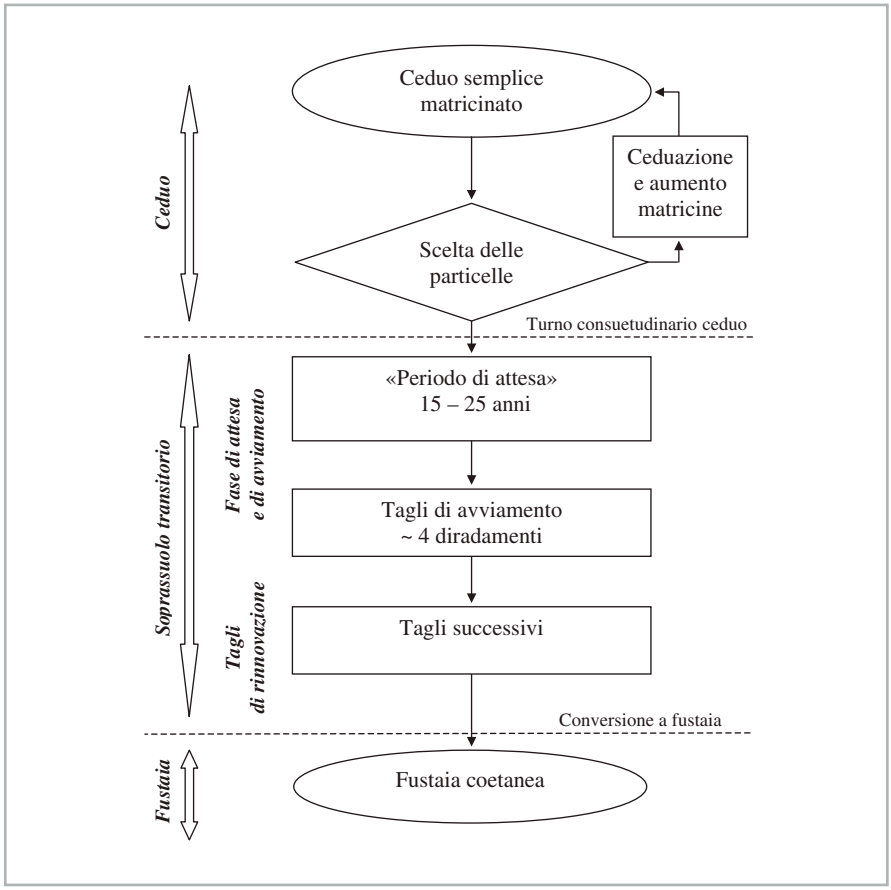


Diagramma 14 – Conversione a fustaia con rilascio intensivo di allievi. 1° algoritmo colturale.

Progressivamente tutte le particelle vengono messe in «periodo di attesa» e poi interessate dai tagli di avviamento. La conversione dell'intero bosco si completa – con il taglio di sgombro dell'ultima sezione – in un periodo pari a 180 anni dal momento in cui si mette in «periodo di attesa» la prima particella.

La fustaia che ne risulta sarà coetanea e divisa in 5 classi cronologiche di 20 anni.

Durante il periodo di conversione si ottiene una produzione differenziata cha va dalla legna da ardere al tondame da sega derivante dai diradamenti del soprassuolo transitorio, a partire dall'età di 50-60 anni, e dai tagli di rinnovazione.

Tabella 40 – Ipotesi di piano di conversione di un ceduo semplice matricinato con il metodo del rilascio intensivo di allievi con periodo di attesa: 1° algoritmo colturale. Turno del ceduo = 20 anni.

Periodi	Sezioni				
	A	B	C	D	E
2005–2024	Scelta delle particelle Attesa	Ceduazione Aumento matricine			
2025–2044	1°diradamento 2°diradamento	Scelta delle particelle Attesa	Ceduazione Aumento matricine		
2045–2064	3°diradamento 4°diradamento	1°diradamento 2°diradamento	Scelta delle particelle Attesa	Ceduazione Aumento matricine	
2065–2084	Taglio di preparazione Taglio di sementazione	3°diradamento 4°diradamento	1°diradamento 2°diradamento	Scelta delle particelle Attesa	Ceduazione Aumento matricine
2085–2104	Taglio secondario Taglio di sgombro	Taglio di preparazione Taglio di sementazione	3°diradamento 4°diradamento	1°diradamento 2°diradamento	Scelta delle particelle Attesa
2105–2124	Cure alla rinnovazione Sfollamenti 1°diradamento	Taglio secondario Taglio di sgombro	Taglio di preparazione Taglio di sementazione	3°diradamento 4°diradamento	1°diradamento 2°diradamento
2125–2144	2°diradamento 3°diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti 1°diradamento	Taglio secondario Taglio di sgombro	Taglio di preparazione Taglio di sementazione	3°diradamento 4°diradamento
2145–2164	4°diradamento Taglio di preparazione	2°diradamento 3°diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti 1°diradamento	Taglio secondario Taglio di sgombro	Taglio di preparazione Taglio di sementazione
2165–2184	Taglio di sementazione Taglio secondario	4°diradamento Taglio di preparazione	2°diradamento 3°diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti 1°diradamento	Taglio secondario Taglio di sgombro

In particolare:

– nel *primo ventennio*: legna da ardere dal taglio del ceduo su 4/5 della superficie totale;
– nel *secondo ventennio*: legna da ardere dal taglio del ceduo su 3/5 della superficie, legname dal diradamento di polloni di 40-60 anni su 1/5 della superficie;
– nel *terzo ventennio*: legna da ardere dal taglio del ceduo su 2/5 della superficie, legname dal diradamento di polloni di 40-60 anni su 1/5 della superficie e dal diradamento di polloni di 60-80 anni su 1/5 della superficie;
– nel *quarto ventennio*: legna da ardere dal taglio del ceduo su 1/5 della superficie, legname dal diradamento di polloni di 40-60 anni su 1/5 della superficie, dal diradamento di polloni di 60-80 anni su 1/5 della superficie; e dai tagli di rinnovazione sul soprassuolo transitorio di 80-100 anni su 1/5 della superficie;
– nel *quinto ventennio*: legname dal diradamento di polloni di 40-60 anni su 1/5 della superficie, dal diradamento di polloni di 60-80 anni su 1/5 della superficie; dai tagli di rinnovazione sul soprassuolo transitorio di 80-100 anni su 1/5 della superficie e dai tagli di sgombro su 1/5 della superficie.
– nel *sesto ventennio*: legna da ardere dagli sfollamenti e dai primi diradamenti nella giovane fustaia su 1/5 della superficie; legname dal diradamento di polloni di 40-60 anni su 1/5 della superficie, dal diradamento di polloni di 60-80 anni su 1/5 della superficie; dai tagli di rinnovazione sul soprassuolo transitorio di 80-100 anni su 1/5 della superficie e dai tagli di sgombro su 1/5 della superficie;

e così via fino al completamento della conversione nell'ultima sezione.

21.3. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi: 2° algoritmo colturale

Nella Tabella 41 è riportato un esempio di assestamento della conversione da ceduo semplice matricinato a fustaia coetanea con il metodo del rilascio intensivo di allievi senza «periodo di attesa». L'algoritmo colturale (cfr. § 13.2.1) prevede il taglio di avviamento allo scadere del turno del ceduo e 5-6 diradamenti del soprassuolo transitorio prima del taglio di preparazione. I tagli di rinnovazione prevedono il trattamento a tagli successivi uniformi, con un taglio secondario che segue quello di sementazione e precede quello di sgombro (Diagramma 15). Il turno del ceduo è di 20

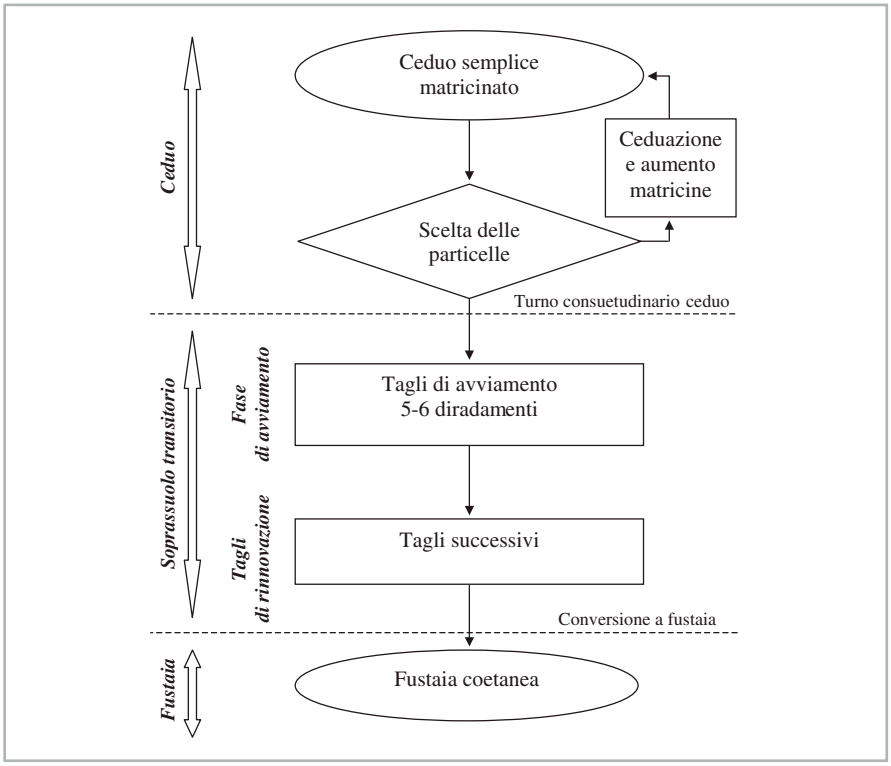


Diagramma 15 – Conversione a fustaia con rilascio intensivo di allievi. 2° algoritmo colturale.

anni. Il taglio di sementazione si effettua quando il soprassuolo transitorio ha 90-100 anni.

Nell'esempio il ceduo viene diviso progressivamente in 5 sezioni e sono previsti 6 diradamenti.

All'inizio si scelgono le particelle da includere nella prima sezione nella quale si effettuano i tagli di avviamento. Nelle restanti particelle si continua con il taglio del ceduo aumentando il numero di matricine, scelte soprattutto fra le specie a legname pregiato, le specie rare e quelle che nel tempo sono state sfavorite dalla ceduazione. Così di seguito fino a completare l'avviamento e a proseguire con i tagli di rinnovazione. La conversione dell'intero bosco si completa – con il taglio di sgombro dell'ultima sezione – in un periodo pari a 180 anni.

Alla fine si otterrà una fustaia coetanea divisa in 5 classi cronologiche di 20 anni.

Tabella 41 – Ipotesi di piano di conversione di un ceduo semplice matricinato con il metodo del rilascio intensivo di allievi senza periodo di attesa: 2° algoritmo colturale. Turno del ceduo = 20 anni.

Periodi	Sezioni				
	A	B	C	D	E
2005–2014	Scelta delle particelle 1°diradamento	Ceduazione Aumento matricine			
2015–2024	2°diradamento				
2025–2034	3°diradamento	Scelta delle particelle 1°diradamento	Ceduazione Aumento matricine		
2035–2044	4°diradamento	2°diradamento			
2045-2054	5°diradamento	3°diradamento	Scelta delle particelle 1°diradamento	Ceduazione Aumento matricine	
2055-2064	6°diradamento	4°diradamento	2°diradamento		
2065-2074	Taglio di preparazione	5°diradamento	3°diradamento	Scelta delle particelle 1° diradamento	Ceduazione Aumento matricine
2075-2084	Taglio di sementazione	6° diradamento	4°diradamento	2°diradamento	
2085-2094	Taglio secondario	Taglio di preparazione	5°diradamento	3°diradamento	1° diradamento
2095-2104	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione	6° diradamento	4°diradamento	2°diradamento
2105-2114	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione	5°diradamento	3°diradamento
2115-2124	Diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione	6° diradamento	4°diradamento
2125-2134	Diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione	5°diradamento
2135–2144	Diradamento	Diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione	6° diradamento
2145–2154	Diradamento	Diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione
2155–2164	Taglio di preparazione	Diradamento	Diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione
2165-2174	Taglio di sementazione	Diradamento	Diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario
2175–2184	Taglio secondario	Taglio di preparazione	Diradamento	Diradamento	Taglio di sgombro

Analogamente al caso precedentemente illustrato, la produzione inizialmente è per la maggior parte formata da legna da ardere derivante dalla ceduazione e dai primi tagli di avviamento. Progressivamente diminuisce la produzione di legna da ardere e aumenta la produzione di legname da opera derivante dai diradamenti nel soprassuolo transitorio a partire dai 50-60 anni e dai tagli di rinnovazione.

21.4. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi: 3° algoritmo colturale

L'algoritmo colturale (cfr. § 13.2.1) prevede 3-5 diradamenti con intervallo di ripetizione di 10 anni (Diagramma 16). L'obiettivo è quello di favorire l'insediamento di piccoli gruppi di rinnovazione che verranno poi assecondati con tagli a scelta.

Nell'esempio riportato nella Tabella 42 sono previsti 5 diradamenti.

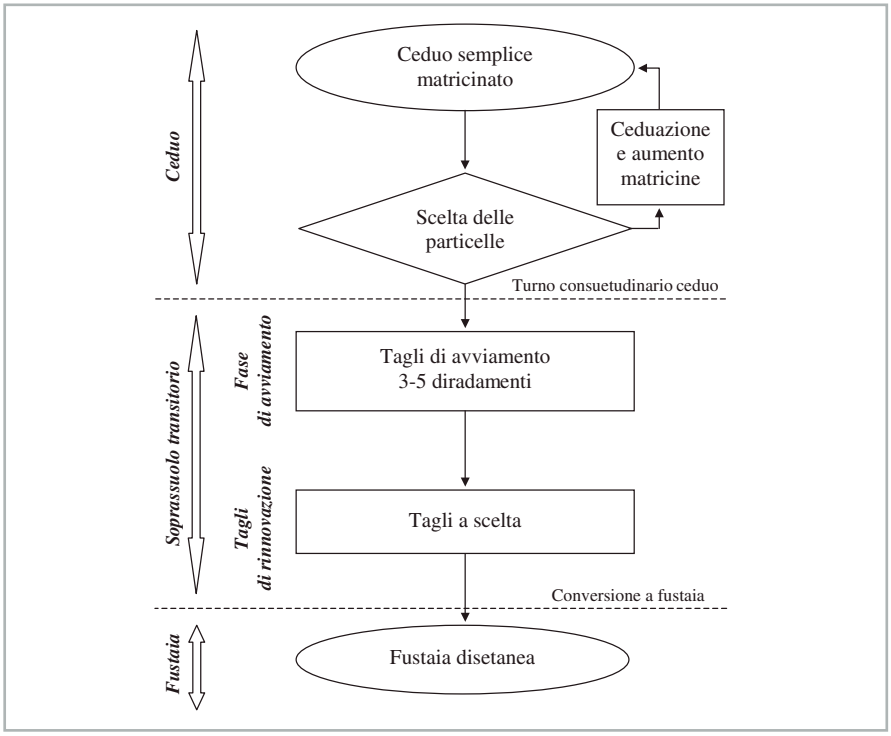


Diagramma 16 – Conversione a fustaia con rilascio intensivo di allievi. 3° algoritmo colturale.

Tabella 42 – Ipotesi di piano di conversione a fustaia disetanea per piccoli gruppi di un ceduo con molte matricine con il metodo del rilascio intensivo di allievi senza periodo di attesa: 3° algoritmo colturale. Turno del ceduo = 20 anni.

Periodi	Sezioni			
	A	B	C	D
2005–2014	Scelta delle particelle 1°diradamento	Ceduazione Aumento matricine		
2015–2024	2° diradamento			
2025–2034	3°diradamento	Scelta delle particelle 1°diradamento	Ceduazione Aumento matricine	
2035–2044	4°diradamento	2° diradamento		
2045–2054	5°diradamento	3°diradamento	Scelta delle particelle 1°diradamento	Ceduazione Aumento matricine
2055–2064	Tagli a scelta	4°diradamento	2° diradamento	
2065–2074	Tagli a scelta	5°diradamento	3°diradamento	1°diradamento
2075–2084	Tagli a scelta	Tagli a scelta	4°diradamento	2° diradamento
2085–2094	Tagli a scelta	Tagli a scelta	5°diradamento	3°diradamento
2095–2104	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Tagli a scelta	4°diradamento
2105-2114	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Tagli a scelta	5°diradamento
2115-2124	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Tagli a scelta

Nella prima sezione si inizia con il primo diradamento e nelle altre sezioni si prosegue con il taglio del ceduo, rilasciando progressivamente un numero crescente di matricine, scelte soprattutto fra le specie a legname pregiato, le specie rare e quelle che nel tempo sono state sfavorite dalla ceduazione. Il tempo necessario per arrivare alla fustaia disetanea nelle ultime sezioni, grazie all'aumento di matricine, può essere più breve rispetto alle prime sezioni.

Le caratteristiche della produzione sono similari a quelle dei casi precedenti.

21.5. Conversione con il metodo del rilascio intensivo di allievi: 4° algoritmo colturale

L'algoritmo colturale (cfr. § 13.2.1) prevede, allo scadere del turno consuetudinario, un diradamento dei polloni secondo un «criterio colturale libero». L'algoritmo si basa sul principio della «*lettura del bosco e scrittura dell'intervento*». Prevede una serie di *interventi di debole intensità*, *ripetuti a brevi intervalli di tempo* – in genere ogni 5-7 anni in relazione alla specie e alla fertilità (Diagramma 17). In funzione dei tagli di rinnovazione – tagli a scelta o tagli successivi – si otterrà o una fustaia disetanea a gruppi o una fustaia coetanea.

Nella prima sezione si inizia con il primo diradamento e nelle altre sezioni si prosegue con il taglio del ceduo, rilasciando progressivamente un numero crescente di matricine scelte soprattutto fra le specie a legname pregiato, le specie rare e quelle che nel tempo sono state sfavorite dalla ceduazione. La durata della conversione non è predeterminata ma può variare in relazione alle condizioni microstazionali e alle caratteristiche del ceduo. Il monitoraggio e la verifica continua delle reazioni del bosco agli interventi effettuati sono la base per adattare via via la gestione, in modo da favorire la rinnovazione da seme. Non appena si hanno i segni di rinnovazione naturale si procede con i tagli di rinnovazione.

21.6. Conversione con il metodo del rilascio di alberi di avvenire: 1° algoritmo colturale

L'algoritmo colturale (cfr. § 13.3.1) prevede allo scadere del turno un diradamento su 400-600 ceppaie con il rilascio di 1 o 2 polloni e un diradamento sulle altre ceppaie tendente a eliminare i polloni deperienti, malfor-

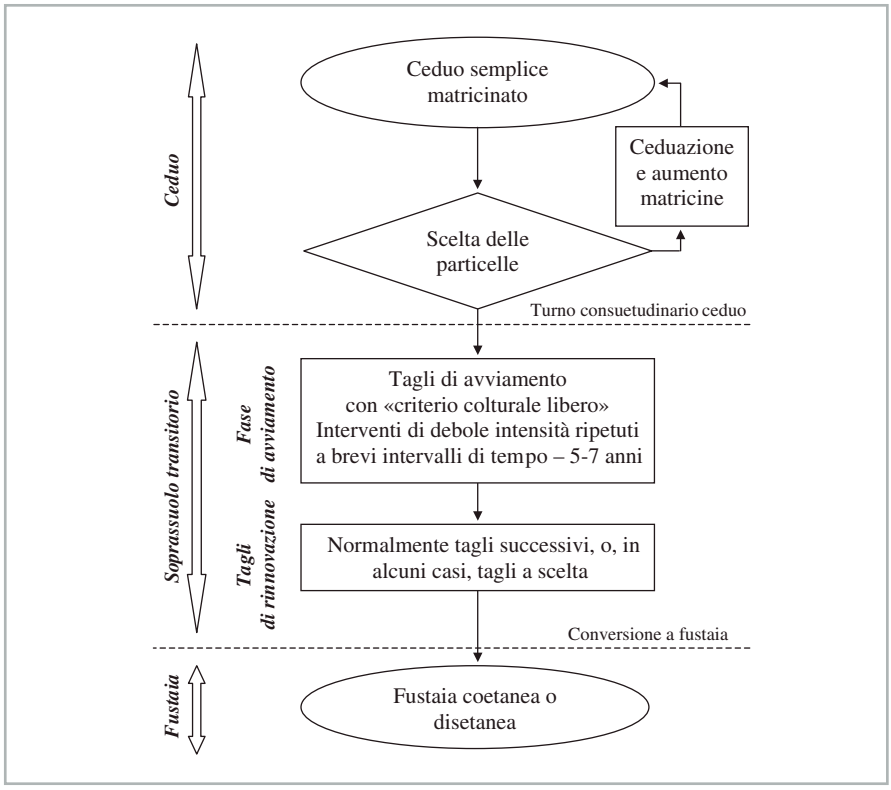


Diagramma 17 – Conversione a fustaia con rilascio intensivo di allievi. 4° algoritmo colturale.

mati o che disturbano gli «alberi di avvenire». A questo primo intervento segue un «periodo di attesa», con un eventuale secondo diradamento, fino a quando il soprassuolo transitorio raggiunge l'età di 80-90 anni. A 90-100 anni si effettua il taglio di sementazione preceduto da un taglio di preparazione (Diagramma 18). La conversione sulla prima sezione si completa con il taglio di sgombro quando il soprassuolo transitorio ha una età di 110-120 anni.

Nel primo periodo si scelgono le particelle da includere nella prima sezione e si effettua il primo diradamento. Sul resto del bosco si continua con la ceduazione rilasciando un maggior numero di matricine scelte soprattutto fra le specie a legname pregiato, le specie rare e quelle che nel tempo sono state sfavorite dalla ceduazione. Nel secondo periodo si procede alla scelta delle particelle da avviare alla conversione e così via di seguito finché la conversione è completata su tutta la superficie.

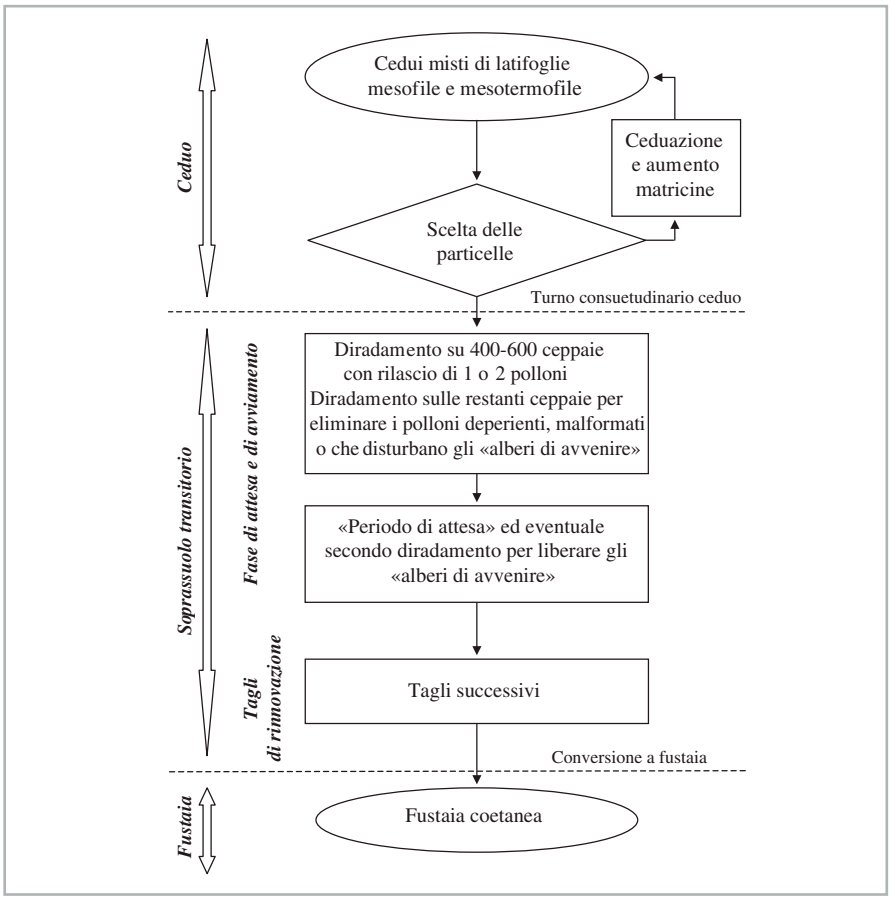


Diagramma 18 – Conversione a fustaia con rilascio di «alberi di avvenire». 1° algoritmo colturale.

La conversione si completa su tutta la superficie in 190 anni. La fustaia sarà divisa in 5 classi cronologiche di 20 anni (Tabella 43).

Inizialmente la produzione per la maggior parte è formata da legna da ardere derivante dalla ceduazione e dai primi tagli di avviamento. Progressivamente diminuisce la produzione di legna da ardere e aumenta la produzione di legname da opera derivante dai diradamenti nel soprassuolo transitorio a partire dai 50-60 anni e dai tagli di rinnovazione.

Tabella 43 – Ipotesi di Piano di conversione di un ceduo con il metodo del rilascio di «alberi di avvenire»: 1° algoritmo colturale. Turno del ceduo = 20 anni. Un solo diradamento del soprassuolo transitorio.

Periodi	Sezioni				
	A	B	C	D	E
2005–2024	Allo scadere del turno: scelta delle particelle, rilascio del miglior pollone su 400–600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie	Ceduazione			
2025–2044	Attesa	Allo scadere del turno: scelta delle particelle, rilascio del miglior pollone su 400–600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie	Ceduazione		
2045–2064	Eventuale 2° diradamento	Attesa	Allo scadere del turno: scelta delle particelle, rilascio del miglior pollone su 400–600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie	Ceduazione	
2065–2074	Attesa	Eventuale 2° diradamento	Attesa	Allo scadere del turno: scelta delle particelle, rilascio del miglior pollone su 400-600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie	Ceduazione
2075–2084	Taglio di preparazione				
2085–2094	Taglio di sementazione	Attesa	Eventuale 2° diradamento	Attesa	Allo scadere del turno: rilascio del miglior pollone su 400–600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie
2095–2104	Taglio secondario	Taglio di preparazione			
2105–2114	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione	Attesa	Eventuale 2° diradamento	Attesa
2115–2124	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione		
2125–2134	Diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione	Attesa	Eventuale 2° diradamento
2135–2144	Diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione	
2145–2154	Diradamento	Diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione	Attesa
2155–2164	Diradamento	Diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario	Taglio di preparazione
2165–2174	Diradamento	Diradamento	Diradamento	Taglio di sgombro	Taglio di sementazione
2175–2184	Taglio di preparazione	Diradamento	Diradamento	Cure alla rinnovazione Sfollamenti	Taglio secondario
2185–2194	Taglio di sementazione	Diradamento	Diradamento	Diradamento	Taglio di sgombro

21.7. Conversione con il metodo del rilascio di alberi di avvenire: 2° algoritmo colturale

L'algoritmo colturale (cfr. § 13.3.1) prevede allo scadere del turno un diradamento su 400-600 ceppaie con il rilascio di 1 o 2 polloni e un diradamento sulle altre ceppaie tendente a eliminare i polloni deperienti, malformati o che disturbano gli «alberi di avvenire». Nell'esempio riportato nella Tabella 44, a questo primo intervento seguono altri 4 diradamenti che dapprima hanno lo scopo di liberare gli «alberi di avvenire» e poi quello di favorire l'insediamento della rinnovazione. Successivamente si procede con tagli a scelta tendenti a creare una fustaia disetanea per piccoli gruppi (Diagramma 19).

Nel primo periodo si scelgono le particelle da includere nella prima sezione e si effettua il primo diradamento. Sul resto del bosco si continua con la ceduazione rilasciando via via più matricine scelte soprattutto fra le specie a legname pregiato, le specie rare e quelle che nel tempo sono state sfavorite dalla ceduazione. Nel secondo periodo si procede alla scelta delle particelle da avviare alla conversione e così via di seguito finché la conversione è completata su tutta la superficie.

Alla fine della conversione si ottiene una fustaia disetanea per piccoli gruppi.

Il tempo necessario per completare la conversione dipende dall'andamento della rinnovazione da seme. Sulle ultime sezioni, dove con le ceduazioni è stato lasciato progressivamente un numero maggiore di matricine, il periodo occorrente perché si giunga a una fustaia può essere più breve rispetto a quello necessario nelle prime sezioni (Tabella 44).

La produzione inizialmente è per la maggior parte formata da legna da ardere derivante dalla ceduazione e dai primi tagli di avviamento. Progressivamente diminuisce la produzione di legna da ardere e aumenta la produzione di legname da opera derivante dai diradamenti nel soprassuolo transitorio a partire dai 50-60 anni e dai tagli a scelta.

21.8. Conversione a fustaia coetanea attraverso la fase a ceduo composto

L'algoritmo colturale riportato nell'esempio prevede la conversione a fustaia coetanea attraverso la fase a ceduo composto per la produzione di legna da ardere e ghianda (cfr. § 13.4.3).

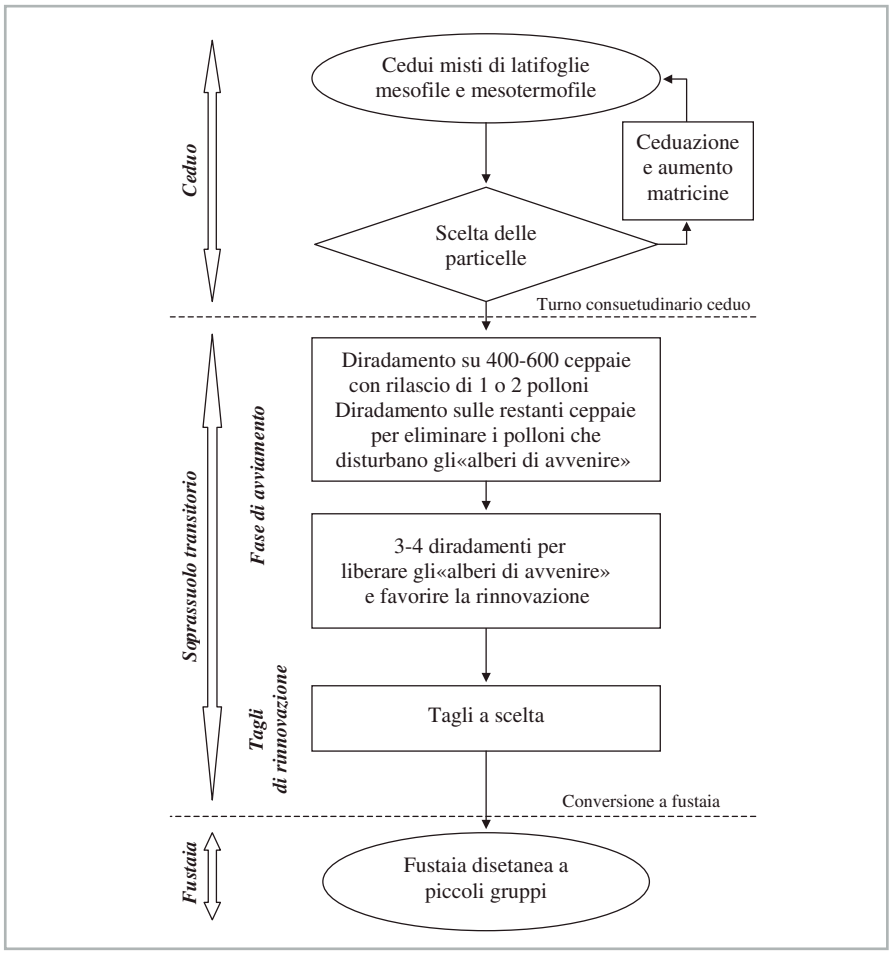


Diagramma 19 – Conversione a fustaia con rilascio di «alberi di avvenire». 2° algoritmo colturale.

Nell'esempio il turno del ceduo è di 20 anni. In tutto il ceduo si inizia la conversione a ceduo composto che si completa in 3 turni del ceduo. Le matricine sono 150 per ettaro suddivise in classi cronologiche secondo il rapporto 8:4:2:1 (Tabella 45) e distribuite sul terreno in modo da favorire l'ampliamento della chioma.

La fase a ceduo composto può essere di durata variabile in relazione alle caratteristiche dei soprassuoli e, soprattutto, in relazione all'organizzazione aziendale (Diagramma 20).

Tabella 44 – Ipotesi di piano di conversione di un ceduo con il metodo del rilascio di «alberi di avvenire»: 2° algoritmo colturale. Turno del ceduo 20 anni. Con più diradamenti.

<table>
<tr><th rowspan="2">Periodi</th><th colspan="4">Sezioni</th></tr>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td>2005–2024</td><td>Allo scadere del turno: scelta delle particelle, rilascio del miglior pollone su 400-600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie</td><td colspan="3">Ceduazione
Aumento matricine</td></tr>
<tr><td>2025–2034</td><td>Diradamento</td><td rowspan="2">Allo scadere del turno: scelta delle particelle, rilascio del miglior pollone su 400-600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie</td><td colspan="2" rowspan="2">Ceduazione
Aumento matricine</td></tr>
<tr><td>2035–2044</td><td>Diradamento</td></tr>
<tr><td>2045–2054</td><td>Diradamento</td><td>Diradamento</td><td rowspan="2">Allo scadere del turno: scelta delle particelle, rilascio del miglior pollone su 400-600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie</td><td rowspan="2">Ceduazione
Aumento matricine</td></tr>
<tr><td>2055–2064</td><td>Diradamento</td><td>Diradamento</td></tr>
<tr><td>2065–2074</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Diradamento</td><td>Diradamento</td><td rowspan="2">Allo scadere del turno rilascio del miglior pollone su 400-600 ceppaie, diradamento sulle altre ceppaie</td></tr>
<tr><td>2075–2084</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Diradamento</td><td>Diradamento</td></tr>
<tr><td>2085–2094</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Diradamento</td><td>Diradamento</td></tr>
<tr><td>2095–2104</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Diradamento</td><td>Diradamento</td></tr>
<tr><td>2105–2114</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Diradamento</td></tr>
<tr><td>2115–2124</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Diradamento</td></tr>
<tr><td>2125–2134</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td><td>Tagli a scelta a piccoli gruppi</td></tr>
</table>

Successivamente alla prima sezione si assegnano le particelle che presentano le migliori condizioni per:

1. fertilità;
2. composizione specifica delle matricine;
3. distribuzione spaziale delle matricine;
4. sviluppo e vitalità delle chiome delle matricine.

In queste particelle si sospende il pascolo e si procede all'aumento graduale del numero di matricine, operando a ogni ceduazione come segue:

a. si rilasciano circa 250 allievi;
b. si utilizzano tutte le matricine dell'ultima classe cronologica;
c. si eliminano le matricine deperienti e malformate delle altre classi cronologiche.

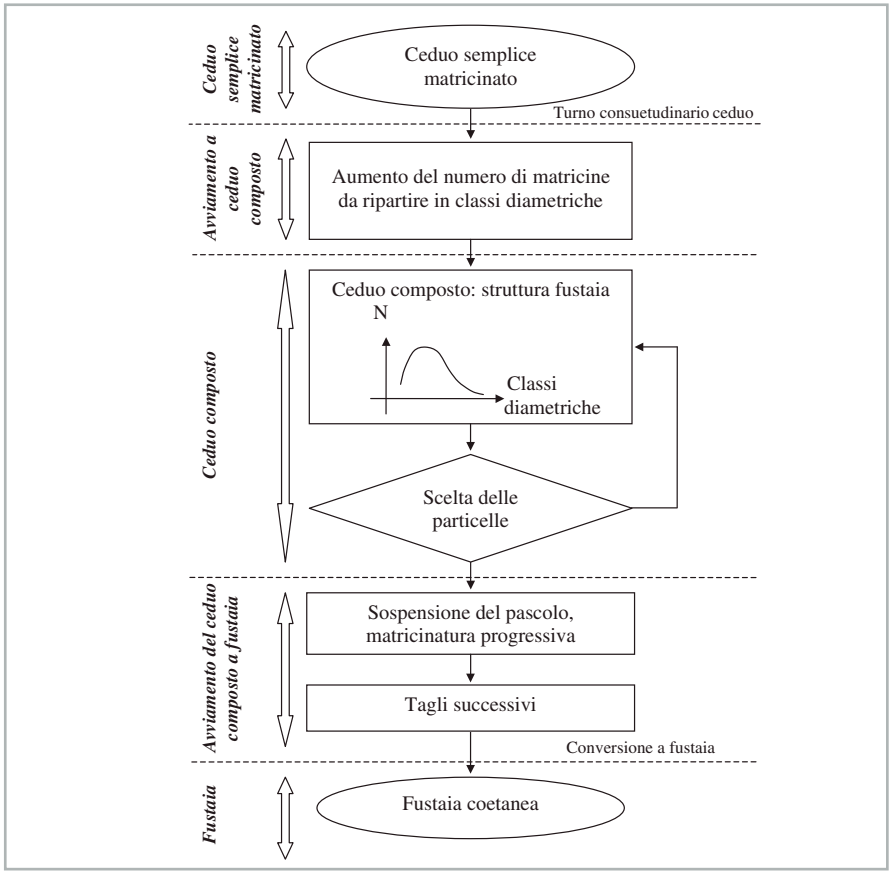


Diagramma 20 – Conversione a fustaia coetanea attraverso la fase a ceduo composto.

Tabella 45 – Ipotesi di piano di conversione di un ceduo semplice matricinato a fustaia coetanea attraverso la fase a ceduo composto a prevalente produzione di ghianda. Turno del ceduo = 20 anni. Distribuzione delle matricine del ceduo composto secondo il rapporto 8:4:2:1. Numero totale di matricine del ceduo composto 150/ha di cui 60-80 con diametro > 17,5 cm.

Periodi	Sezioni			
	A	B	C	D
2005 – 2024	Taglio del ceduo con rilascio di 80 matricine 1T 40 matricine 2T			
2025 – 2044	Taglio del ceduo con rilascio di 80 matricine 1T 40 matricine 2T 20 matricine 3T			
2045 – 2064	Taglio del ceduo con rilascio di 80 matricine 1T 40 matricine 2T 20 matricine 3T 10 matricine 4T			
2065 – 2084	Scelta delle particelle Sospendere il pascolo Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Ceduo composto Rilasciare 80 matricine 1T 40 matricine 2T 20 matricine 3T 10 matricine 4T		
2085 – 2104	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Scelta delle particelle Sospendere il pascolo Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Ceduo composto Rilasciare 80 matricine 1T 40 matricine 2T 20 matricine 3T 10 matricine 4T	
2105 – 2124	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Scelta delle particelle Sospendere il pascolo Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Ceduazione Rilasciare 80 matricine 1T 40 matricine 2T 20 matricine 3T 10 matricine 4T

(Segue)

(Segue Tabella 45)

Periodi	Sezioni			
	A	B	C	D
2125 – 2144	Taglio di preparazione Taglio di sementazione	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Scelta delle particelle Sospendere il pascolo Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi
2145 – 2164	Taglio secondario Taglio di sgombro	Taglio di preparazione Taglio di sementazione	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi
2165 – 2184	Cure alla rinnovazione, sfollamenti	Taglio secondario Taglio di sgombro	Taglio di preparazione Taglio di sementazione	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti o danneggiate delle altre classi
2185 – 2204	Diradamenti	Cure alla rinnovazione, sfollamenti	Taglio secondario Taglio di sgombro	Taglio di preparazione Taglio di sementazione
2205 – 2224	Diradamenti	Diradamenti	Cure alla rinnovazione, sfollamenti	Taglio secondario Taglio di sgombro

Quando la copertura delle matricine sarà ritenuta sufficiente – 3 turni del ceduo in questo esempio – si procede con i tagli successivi, preceduti da un taglio di preparazione.

21.9. Conversione a fustaia disetanea attraverso la fase a ceduo composto

L'algoritmo colturale (cfr. § 13.4.3.) prevede la conversione a fustaia disetanea attraverso un ceduo composto per la produzione di legname da lavoro (Diagramma 21). Nell'esempio riportato nella Tabella 46 il turno del ceduo è di 20 anni. Le matricine nel ceduo composto sono distribuite in classi cronologiche secondo il rapporto 8:4:2:1. Il numero totale di matricine del ceduo composto è pari a circa 300 per ettaro.

In tutto il ceduo si inizia la conversione a ceduo composto che si completa in 3 turni del ceduo. Successivamente alla prima sezione si assegnano le particelle che presentano le migliori condizioni in relazione alla possibilità di insediamento e affermazione della rinnovazione da seme; e in particolare in relazione:

1. alla fertilità;
2. alla composizione specifica delle matricine;
3. alla distribuzione spaziale delle matricine;
4. allo sviluppo e alla vitalità delle chiome delle matricine.

Nella prima sezione si procede con l'aumento graduale delle matricine operando come nell'esempio precedente fino a quando non si verificano condizioni favorevoli alla rinnovazione da seme – due turni del ceduo in questo esempio. Questa dovrà essere favorita appena e dovunque si manifesti, e quindi si dovranno eliminare tempestivamente le matricine che possono aduggiare le piantine da seme. Il trattamento assumerà gradualmente il carattere di un taglio a scelta a gruppi o per pedali secondo le condizioni reali del bosco. Nelle altre sezioni si prosegue con il ceduo composto, scegliendo a ogni periodo le particelle da avviare a fustaia attraverso l'aumento progressivo delle matricine.

Anche in questo caso, la fase a ceduo composto può essere di durata variabile in relazione alle caratteristiche dei soprassuoli e, soprattutto, in relazione all'insediamento della rinnovazione gamica, all'andamento del mercato e all'organizzazione aziendale.

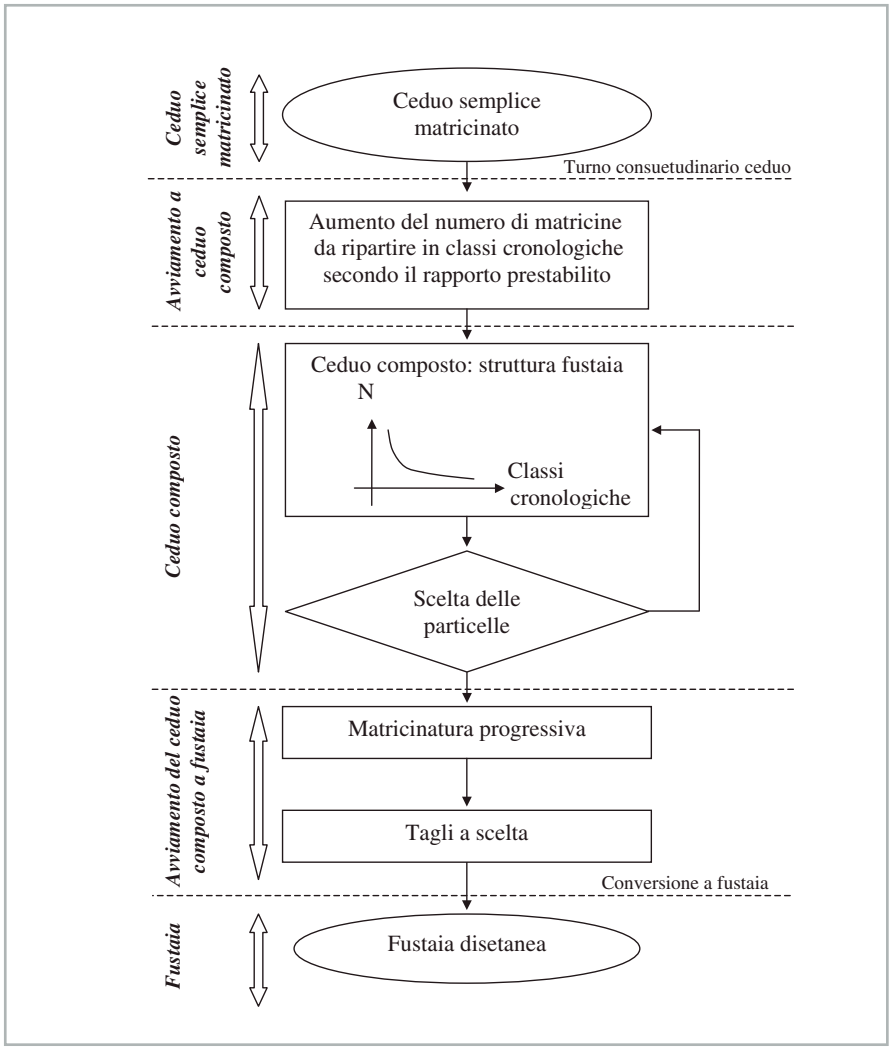


Diagramma 21 – Conversione a fustaia disetanea attraverso la fase a ceduo composto.

21.10. Conversione a fustaia chiara

L'algoritmo colturale (cfr. § 13.5) prevede la conversione a «fustaia chiara» attraverso il ceduo composto (Diagramma 22). Nell'esempio riportato nella Tabella 47 il turno del ceduo è pari a 20 anni. Le matricine nel ceduo composto sono distribuite in classi cronologiche secondo

Tabella 46 – Ipotesi di piano di conversione di un ceduo semplice matricinato a fustaia disetanea attraverso la fase a ceduo composto a prevalente produzione di legname da opera. Turno del ceduo = 20 anni. Distribuzione delle matricine del ceduo composto secondo il rapporto 8:4:2:1. Numero totale di matricine del ceduo composto 300/ha di cui 100-150 con diametro > 17,5 cm.

Periodi	Sezioni			
	A	B	C	D
2005 – 2024	Taglio del ceduo con rilascio di 160 matricine a ettaro della prima classe (età = 1T) 60 matricine 2T			
2025 – 2044	Taglio del ceduo con rilascio di 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T			
2045 – 2064	Taglio del ceduo con rilascio di 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T 20 matricine 4T			
2065 – 2084	Scelta delle particelle Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti, danneggiate e di quelle delle altre classi che ostacolano la rinnovazione	Taglio del ceduo composto 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T 20 matricine 4T		
2085 – 2104	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti, danneggiate e di quelle delle altre classi che ostacolano la rinnovazione	Scelta delle particelle Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti, danneggiate e di quelle delle altre classi che ostacolano la rinnovazione	Taglio del ceduo composto 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T 20 matricine 4T	

(Segue)

(Segue Tabella 46)

Periodi	Sezioni			
	A	B	C	D
2105 – 2124	Tagli a scelta	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti, danneggiate e di quelle delle altre classi che ostacolano la rinnovazione	Scelta delle particelle Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti, danneggiate e di quelle delle altre classi che ostacolano la rinnovazione	Taglio del ceduo composto 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T 20 matricine 4T
2125 – 2144	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti, danneggiate e di quelle delle altre classi che ostacolano la rinnovazione	Scelta delle particelle Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti, danneggiate e di quelle delle altre classi che ostacolano la rinnovazione
2145 – 2164	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Taglio del ceduo con rilascio di 250 allievi Taglio delle matricine dell'ultima classe Taglio delle matricine deperienti, danneggiate e di quelle delle altre classi che ostacolano la rinnovazione
2165 – 2184	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Tagli a scelta	Tagli a scelta

il rapporto 8:4:2:1. Il numero totale di matricine del ceduo composto è pari a circa 300 per ettaro.

La conversione a ceduo composto viene iniziata su tutta la compresa e si completa in 3 turni del ceduo. Il periodo necessario per questa prima fase può essere più breve se si parte da un ceduo già ricco di matricine della prima e della seconda classe di età.

Successivamente, alla prima sezione si assegnano le particelle che presentano le migliori condizioni in relazione alla presenza di nuclei di rinno-

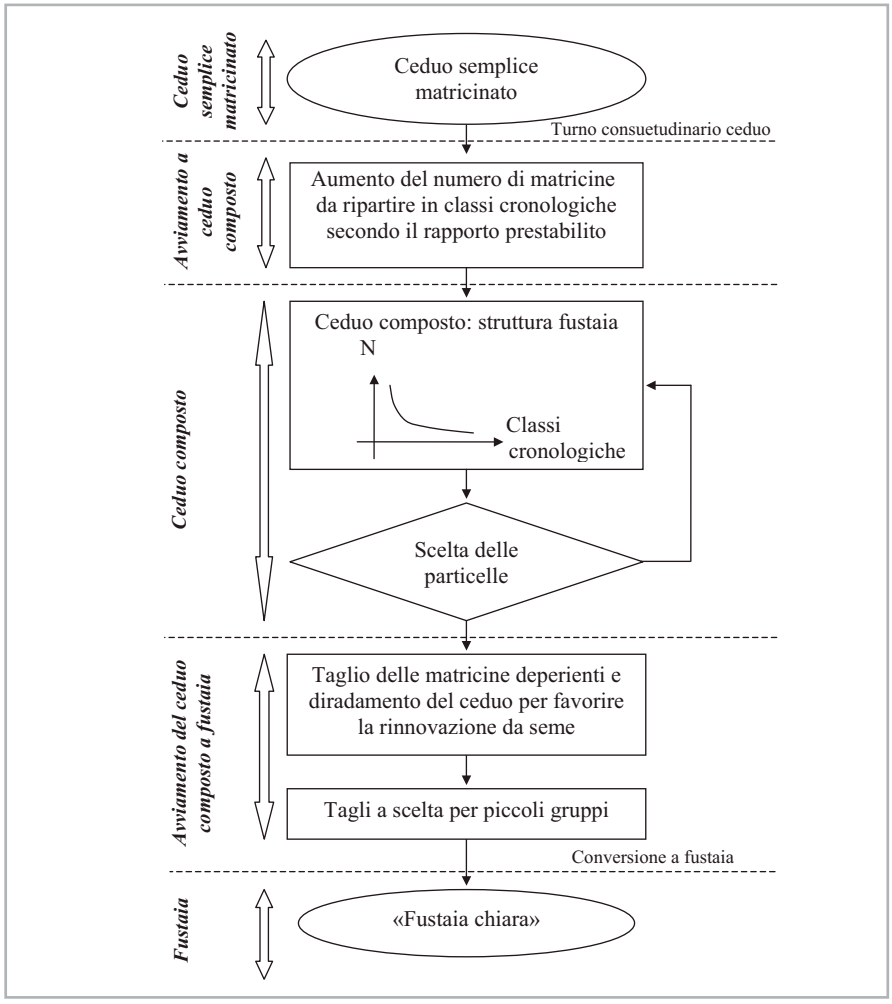


Diagramma 22 – Conversione a «fustaia chiara» attraverso la fase a ceduo composto.

Tabella 47 – Ipotesi di piano di conversione di un ceduo semplice matricinato a «fustaia chiara» attraverso la fase a ceduo composto a prevalente produzione di legname da opera. Turno del ceduo = 20 anni. Distribuzione delle matricine del ceduo composto secondo il rapporto 8:4:2:1. Numero totale di matricine del ceduo composto 300/ha di cui 100-150 con diametro > 17,5 cm.

Periodi	Sezioni			
	A	B	C	D
2005 – 2024	Taglio del ceduo con rilascio di 160 matricine a ettaro della prima classe (età = 1T) 60 matricine 2T			
2025 – 2044	Taglio del ceduo con rilascio di 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T			
2045 – 2064	Taglio del ceduo con rilascio di 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T 20 matricine 4T			
2065 – 2084	Scelta delle particelle Taglio matricine deperienti Diradamento dei polloni per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo)	Taglio del ceduo composto 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T 20 matricine 4T		
2085 – 2104	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Scelta delle particelle Taglio matricine deperienti Diradamento dei polloni per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo)	Taglio del ceduo composto 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T 20 matricine 4T	
2105 – 2124	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Scelta delle particelle Taglio matricine deperienti Diradamento dei polloni per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo)	Taglio del ceduo composto 160 matricine 1T 80 matricine 2T 40 matricine 3T 20 matricine 4T
2125 – 2144	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Scelta delle particelle Taglio matricine deperienti Diradamento dei polloni per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo)
2145 – 2164	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato	Tagli a scelta a piccoli gruppi per favorire la rinnovazione da seme (2 interventi nel periodo) Controllo del piano dominato

vazione da seme. Nel primo periodo si eliminano le matricine deperienti e si interviene sul piano dominato con ripuliture, sfollamenti e diradamenti tendenti a favorire i nuclei di rinnovazione già presenti e a creare le condizioni per l'insediamento di altra rinnovazione da seme. Nel secondo periodo gli interventi assumono sempre più i caratteri di un taglio a scelta a piccoli gruppi. Il periodo di curazione dovrebbe essere breve – 10 anni nell'esempio. I tagli dovrebbero coincidere, possibilmente, con le annate di pasciona.

Nel resto del bosco si prosegue con il taglio del ceduo composto prestando particolare attenzione alla distribuzione e alla composizione specifica delle matricine. L'eventuale rinnovazione da seme che si dovesse insediare durante questo periodo deve essere accuratamente favorita.

Nel secondo periodo si scelgono le particelle da assegnare alla seconda sezione con i criteri sopra esposti. E così via fino a quando tutta la superficie della compresa non è stata convertita in una «fustaia chiara» (Tabella 47).

La fase a ceduo composto può essere di durata variabile in relazione alle caratteristiche dei soprassuoli e, soprattutto, in relazione all'andamento del fenomeno della rinnovazione gamica.

21.11. Brevi considerazioni

Gli schemi prima esposti sono solo alcuni esempi, fra i tanti possibili, di pianificazione della conversione a fustaia con vari metodi e diversi algoritmi colturali. Sebbene questi schemi siano estremamente semplificati rispetto alla complessa realtà dei nostri cedui, tuttavia il loro esame consente di svolgere alcune riflessioni.

La logica adottata risponde all'esigenza di procedere gradualmente alla conversione. Tali schemi si configurano quindi come veri e propri «piani di conversione», superando in tal modo i limiti dei «piani di avviamento». Nel caso della conversione a fustaia coetanea, la suddivisione del bosco in sezioni, anche se non obbligatoriamente subordinata alla normalizzazione delle classi cronologiche della futura fustaia, consente di guidare il processo di conversione in modo da garantire la continuità delle operazioni colturali e quindi un bilanciamento nel tempo delle spese e dei ricavi.

Gli esempi riportati evidenziano che la conversione di un ceduo a fustaia è un processo molto lungo, sia sulla singola particella sia su tutto il bosco. Generalmente il tempo occorrente per convertire un ceduo a fustaia

disetanea è minore rispetto a quello necessario per la conversione a fustaia coetanea.

La conversione a fustaia disetanea attraverso la fase a ceduo composto rappresenta un metodo flessibile di particolare interesse per talune situazioni reali. Come già osservato, nei nostri cedui spesso si riscontra un numero di matricine largamente superiore al numero previsto dalle «prescrizioni di massima» e, perdipiù, le matricine talvolta appartengono a più classi cronologiche. Ciò costituisce una condizione favorevole per procedere in tempi brevi alla conversione a fustaia disetanea.

La logica degli schemi proposti si deve considerare «aperta» e, appunto per questo, consente di applicare algoritmi differenti nelle diverse sezioni, permettendo inoltre di variarli in corso d'opera sulla base delle risposte del sistema agli interventi colturali – stabilità e accrescimento del soprassuolo transitorio, rinnovazione da seme... – e agli aspetti finanziari – andamento del mercato, disponibilità di contributi specifici...

RIEPILOGO

La scelta del metodo di conversione e dell'algoritmo colturale è uno degli aspetti che devono essere presi in considerazione nel programmare la conversione. La pianificazione delle conversioni riguarda la scelta del metodo e dell'algoritmo colturale più appropriato per le diverse situazioni e l'organizzazione nel tempo e nello spazio delle operazioni previste dagli algoritmi colturali; la verifica della compatibilità della scelta effettuata con le disponibilità finanziarie della proprietà e le condizioni strutturali dell'azienda; i criteri e i metodi per il controllo delle risposte del sistema.

Le linee guida per l'assestamento delle conversioni *fanno riferimento a cinque metodi con i relativi algoritmi colturali: 1) metodo del «rilascio intensivo di allievi» con quattro algoritmi colturali; 2) metodo del «rilascio di alberi di avvenire» con 2 algoritmi colturali; 3) metodo della «conversione a fustaia coetanea attraverso la fase a ceduo composto»; 4) metodo della «conversione a fustaia disetanea attraverso la fase a ceduo composto»; 5) metodo della «conversione a fustaia chiara».*

La pianificazione è cruciale per rendere realizzabile la conversione del ceduo a fustaia. L'esemplificazione in tabelle di schemi di pianificazione basati su diversi metodi e algoritmi facilita l'elaborazione di piani di assestamento in grado di gestire la fase di transizione da ceduo a ceduo composto e a fustaia, in modo da attenuare prima ed eliminare poi il mancato reddito che rimane il principale ostacolo per procedere alla conversione su vasta scala.

Zurück der Natur

KARL GAYER

PARTE TERZA
GESTIONE

22. LA GESTIONE SOSTENIBILE DEL BOSCO CEDUO

La diversità cede il passo all'uniformità, alle distese di singole specie, tutte della stessa età, e questa uniformità è il modello ideale di foresta normale, cui tende ogni sistema di selvicoltura.

VANDANA SHIVA

In letteratura si confrontano molte definizioni di gestione forestale sostenibile. La maggior parte di tali definizioni fanno riferimento alla produzione di legno. D'altra parte, per molti – forestali e non – la concezione trainante della funzione produttiva è un principio basilare della gestione. Questa posizione è chiaramente sostenuta da PATRONE (1972) che così si esprime: «... quando la foresta è ordinata, gestita, in modo tale da assicurare il massimo, in senso economico, di produzione legnosa, salvaguarda anche […] il massimo prodotto di beni materiali e di servigi; e tutto ciò in armonia con un aureo principio di ordine universale, secondo cui, nel caso di produzione di beni congiunti, la gestione volta a cautelarne uno, è tale da garantire pure gli altri».

La domanda da porsi è se una gestione focalizzata principalmente sulla produzione di legno possa considerarsi sostenibile. Se cioè la gestione di un bosco assestato in modo da espletare al massimo livello una funzione particolare – la produzione di legno – in luogo dell'insieme di funzioni che il bosco è in grado di fornire possa definirsi sostenibile. Il che in termini concettuali vuol dire che la parte è l'espressione del tutto.

Secondo una corrente di pensiero che trova sempre più ampi consensi a livello scientifico e sociale, la gestione forestale, per essere realmente sostenibile, deve tener conto della produzione di legno, ma anche, e soprattutto, delle altre funzioni che l'ecosistema bosco svolge. Insomma: la parte non può essere usata come espressione del tutto, anche perché le altre funzioni sono di gran lunga più importanti della produzione di legno. Basti pensare agli effetti del bosco sul clima, sull'erosione superficiale, sull'humus, sulla purificazione dell'acqua, sul fenomeno desertificazione…

La quantificazione in termini monetari di tali funzioni probabilmente farebbe lievitare il valore del bosco a livelli attualmente impensabili. Il fatto è che delle altre funzioni che il bosco svolge si ha consapevolezza solo quando il bosco è stato fortemente danneggiato o distrutto. La

sequenza impressionante di disastri verificatisi negli ultimi anni dovrebbe far riflettere e, soprattutto, far promuovere politiche efficaci per la salvaguardia del sistema bosco.

La *gestione sostenibile dei boschi cedui* è il problema dei problemi della selvicoltura italiana. La domanda se un tipo di bosco così vario e al tempo stesso così semplificato come il ceduo possa essere gestito in modo sostenibile è non solo legittima ma anche di grande attualità. I problemi legati alla gestione del ceduo sono tali e di così varia natura che toccano l'intera «questione forestale». Il ceduo interessa una molteplicità di aspetti: biologici ed ecologici, fisionomici e paesaggistici, selvicolturali e gestionali, finanziari ed economici, didattici e culturali, storici e sociali.

Nel tempo la gestione del bosco ceduo ha generato forti polemiche e grandi contrasti. Come sempre accade in campo biologico, la soluzione del «problema ceduo» non è e non può essere univoca. Le generalizzazioni comportano errori che non sempre si manifestano a breve, ma i cui effetti negativi sull'efficienza del sistema bosco si evidenziano con l'andar del tempo.

La proprietà, che in gran parte è privata e di piccole dimensioni, è quasi sempre mancante di strutture e mezzi per una gestione razionale e quindi sostenibile. Se la periodica utilizzazione – che peraltro non può considerarsi coltivazione ma solo prelievo di legno – non fornisce un reddito accettabile o, addirittura, risulta a macchiatico negativo, è difficile pensare a una gestione sostenibile del bosco ceduo. La selvicoltura e l'assestamento forestale aiutano ma non risolvono il problema. La «questione ceduo» si dirime con una politica forestale non frammentaria – come è quasi sempre avvenuto finora – e comunque non legata a eventi di eccezionale gravità, ma di ampio respiro, proiettata verso il raggiungimento di più elevati equilibri ambientali e di un uso del bosco in cui gli interessi collettivi abbiano un posto di assoluto rilievo.

Se il bosco ceduo deve essere gestito in modo sostenibile, è necessario programmare e attuare una serie di interventi di miglioramento, al fine di valorizzarne le intrinseche potenzialità e di predisporlo al rapido raggiungimento di un buon livello di funzionalità biologica, cosicché, al momento opportuno, l'attuazione della «ipotesi conversione» sia facilitata e dia garanzie di buon esito. Molti obiettano che l'applicazione rigorosa, continua e capillare di quanto prima esposto in merito al miglioramento del ceduo è utopica perché finanziariamente inaccettabile e, in quanto tale, in contrasto con la teoria secondo la quale è indispensabile un corretto equilibrio tra leggi bioecologiche e leggi economiche.

Ma ciò è vero solo in parte. Infatti, i princìpi che governano la selvicoltura sono la *funzionalità biologica*, la *perpetuità* e l'*uso* del bosco. L'uso è direttamente correlato ai sistemi, metodi e algoritmi colturali che tendono a preservare la funzionalità biologica senza la quale il bosco prima degrada e poi scompare. Se ciò dovesse verificarsi – come spesso è avvenuto in passato –, allora, come è intuitivo, le leggi economiche non sarebbero in equilibrio con le leggi bioecologiche e i danni per la collettività sarebbero insopportabili.

La *coltivazione,* poiché permette di evitare o quanto meno di attenuare simili gravi eventi, rappresenta il vero elemento unificante per la realizzazione di una perfetta simbiosi tra leggi naturali e leggi umane e costituisce la base indispensabile per una reale gestione sostenibile del ceduo.

L'alternativa alla coltivazione è l'abbandono. Per un lungo arco di tempo si applica il principio del *lasciar fare la natura* e, al momento opportuno, si opera con l'intento di realizzare la conversione a fustaia, cioè si asseconda la rinnovazione da seme e si favorisce la sua affermazione. Coloro che sostengono questa ipotesi affermano che allo svantaggio del notevole allungamento dei tempi di attuazione della conversione si contrappone il vantaggio dell'eliminazione dei primi interventi colturali che in genere non sono redditizi. Il costo della conversione è quindi commisurabile con il *mancato reddito* per un più lungo periodo d'attesa.

L'ipotesi, enunciata da CLAUSER (1981), relativa all'«invecchiamento» del ceduo per permetterne la naturale evoluzione verso la fustaia, segnatamente di quei cedui che, dato il momento storico, hanno superato l'età minima prevista dalle «prescrizioni di massima» per la loro utilizzazione, è da ritenere interessante. Si fa però rilevare che tale ipotesi comporta anche inconvenienti di natura intrinseca ed estrinseca. I primi riguardano gli aspetti biologici e sono collegabili alla concorrenza e alla selezione naturale che di norma agisce con i tempi forestali, ovvero lunghi o molto lunghi, e in modo da favorire gli individui più resistenti, i quali, però, non sempre sono i più «utili» all'uomo; i secondi sono direttamente connessi alla *non coltivazione* del bosco che, proprio perché resta abbandonato per un lungo periodo, spesso è facile bersaglio di quelle forze negative cui prima si è accennato: incendi diffusi e reiterati; pascolo indiscriminato ed eccessivo; tagli abusivi e furtivi...

Il crollo del mercato del carbone e della legna da ardere verificatosi negli anni cinquanta e sessanta del secolo scorso ha provocato l'arresto dell'utilizzazione di gran parte dei cedui che, se non hanno subìto danni di natura estrinseca, attualmente, dopo il lungo intervallo di tempo senza

ceduazioni, si presentano in uno stato accettabile di efficienza biologica e di provvigione. D'altra parte, come già osservato, l'abbandono comporta una più alta frequenza degli incendi, una evoluzione strutturale del bosco e del sottobosco incontrollata e una maggiore incertezza sui tempi di affermazione della rinnovazione da seme.

La gestione di un sistema qual è appunto il bosco ceduo si definisce sostenibile se le *finalità* della coltivazione e dell'uso sono:

1. il mantenimento del sistema in equilibrio con l'ambiente;
2. la conservazione e l'aumento della biodiversità e, più in generale, della complessità del sistema;
3. la congruenza dell'attività colturale e dell'uso del bosco con gli altri sistemi con i quali il bosco interagisce.

I *limiti* sono definiti dai criteri guida applicabili alle risorse rinnovabili, e cioè:

a. il prelievo di biomassa[25] non può e non deve superare la velocità con la quale la risorsa bosco si rigenera;
b. il prelievo di biomassa non può e non deve incidere in modo significativo sulle potenzialità evolutive del sistema.

Le possibili ipotesi per una sostanziale quanto necessaria gestione sostenibile del ceduo sono state precedentemente descritte e si riconducono:

1. al miglioramento selvicolturale nel caso del mantenimento del governo a ceduo;
2. all'avviamento a fustaia;
3. alla «messa a riposo» per un lungo periodo.

---

[25] FABBIO *et al*. (2002) sottolineano che «Non sempre nella gestione forestale si pone sufficiente attenzione ai caratteri peculiari di ciascun soprassuolo, in parte legati alla grande variabilità ecologica degli ambienti di vegetazione, in parte dovuti alle forme di trattamento passato che ne hanno determinato l'evoluzione e ne condizionano ancora i processi dinamici. L'adozione di modelli colturali generali, non pienamente rispondenti alle specifiche caratteristiche di ciascuna realtà, può condurre ad una eccessiva semplificazione delle modalità di intervento, con inevitabili conseguenze sulla dinamica evolutiva dei soprassuoli governati e sulla possibilità di conseguire cenosi più complesse, in maggiore equilibrio con l'ambiente. I risultati cui si è pervenuti, analizzando una formazione tipica dell'area mediterranea qual è il ceduo di leccio, in due situazioni geografiche differenti ma accomunate da un trattamento simile, evidenziano ancora una volta la grande variabilità che caratterizza l'ambiente mediterraneo e richiamano dunque alla dovuta cautela nell'estendere osservazioni e strumenti estimativi a cenosi forestali diverse da quelle direttamente indagate».

MARZILIANO (2002) fa rilevare l'importanza degli studi sulla biomassa nei cedui ai fini della programmazione degli interventi selvicolturali e dell'individuazione dei limiti d'uso delle risorse di un dato territorio.

La scelta tra queste possibili ipotesi dipende dalla tipologia dei cedui e dall'ambiente fisico e socioeconomico.

Per quanto riguarda il miglioramento, la *conditio sine qua non* è il recupero delle tecniche colturali cadute in disuso e l'attuazione di specifici provvedimenti in merito al trattamento, agli ordinamenti e all'utilizzazione. Il tutto, però, è legato alla possibilità di conseguire prezzi di macchiatico positivi. Recentemente è stata ventilata la possibilità di un uso della biomassa forestale per fini energetici. L'ipotesi è interessante ma forse occorrerebbe domandarsi se l'industria è in grado di offrire un prezzo remunerativo. L'esperienza insegna che la cosa è del tutto improbabile.

La conversione a fustaia è l'operazione colturale che permette di ottenere la molteplicità dei servigi che il bosco è in grado di fornire non solo al proprietario privato ma anche alla collettività. Anche in questo caso, però, è necessario discernere quando sia possibile procedere immediatamente e in quali cedui sia opportuno, oltre che utile, attendere che si creino le condizioni necessarie per questa complessa operazione che si realizza in un arco di tempo molto lungo.

La «messa a riposo» per un ampio lasso di tempo riguarda la macchia, le formazioni pure e miste che vegetano su suoli sterili, i cedui degradati e quelli ubicati in zone a forte pendenza. La «messa a riposo» non significa abbandonare il ceduo che, invece, deve essere continuamente monitorato per verificare l'andamento dell'evoluzione autonoma e per il quale comunque devono essere previste e realizzate le opere di prevenzione e di difesa dagli incendi e da calamità di varia natura. Opere impegnative sul piano finanziario e tecnico senza le quali però l'involuzione del bosco ceduo può divenire inevitabile.

22.1. Ciclo del carbonio e bosco ceduo

La gestione del ceduo è sostenibile se tiene conto anche del ciclo del carbonio. La materia certamente è complicata e di difficile interpretazione. Gli studi in tal senso attualmente non sono molti. Spunti interessanti di riflessione sui rapporti tra governo a ceduo e bilancio del carbonio nell'atmosfera sono offerti da uno studio di Bernardo Hellrigl che ha messo a confronto due ipotesi alternative di gestione: a) la ceduazione a regime; b) la sospensione delle utilizzazioni.

Lo studio utilizza un processo logico basato sulla conoscenza delle leggi che regolano l'accrescimento dei cedui di faggio ed è così sintetizza-

to da HELLRIGL (2003, *in litteris*): «Considerando un buon ceduo di faggio con incremento medio di maturità pari a 5 $m^3 ha^{-1}anno^{-1}$, gestito con turno di 25 anni, un facile calcolo dice che se la dendromassa esboscabile in regime di durevolezza (4 $m^3 ha^{-1}anno^{-1}$ di tondello fatturato) viene bruciata in alternativa al gasolio, ogni ettaro di bosco consente di evitare ogni anno l'immissione in atmosfera di 1 tonnellata di carbone fossile. Un bel risultato, se si considera che questa prestazione boschiva si ripete anno dopo anno.

«Di più difficile e incerta previsione è invece l'effetto della sospensione delle utilizzazioni se, al fine di mitigare l'effetto serra, si sceglie di destinare il bosco alla sola funzione di accumulazione di carbonio. In questo scenario, ammettendo che nel bosco, oltre ai suddetti 5 $m^3 ha^{-1} anno^{-1}$ di dendromassa epigea, ogni anno venga prodotto anche 1 $m^3 ha^{-1}$ di dendromassa ipogea (assorbendo complessivamente, al netto, 1,8 tonnellate di carbonio atmosferico all'anno e per ettaro) e ritenendo pure che il carbonio del complesso lettiera-suolo cresca in ragione di 0,75 tC $ha^{-1}anno^{-1}$, risulta che ogni ettaro dell'ecosistema boschivo lasciato all'evoluzione naturale indisturbata sottrarrebbe annualmente all'atmosfera 2,55 tonnellate di carbonio circolante, accumulandole nella dendromassa vivente epigea e ipogea, nella lettiera e nella componente organica del suolo: un notevolissimo vantaggio a favore di questa strategia (di accumulazione), al confronto dell'unica tonnellata di emissione evitata della strategia del prelievo.

«Un vantaggio che in parte è solo apparente, perché bisogna considerare che sul fronte della produzione di energia termica utile viene così a mancare, ogni anno, il calore che nello scenario precedente veniva ricavata dalla legna prelevata dal ceduo (circa 9500 megacalorie utili). Per produrre questo calore, nel contesto della strategia dell'accumulazione deve venire impiegato gasolio, in quantità un po' superiore a 1000 chilogrammi all'anno per ogni ettaro di bosco destinato a funzione di accumulazione di carbonio, dalla cui combustione deriva l'immissione in atmosfera di circa 1 tonnellata di nuovo carbonio di origine fossile. Rimane comunque un divario di 1,55 t $ha^{-1}anno^{-1}$ di carbonio sottratto all'atmosfera e persiste dunque, in termini di mitigazione dell'effetto serra, una netta superiorità della strategia di accumulazione del carbonio su quella del prelievo.

«Tuttavia bisogna considerare che questo calcolo è basato sulla supposizione che il bosco rilasciato all'evoluzione naturale continui a crescere con lo stesso incremento medio realizzato nel contesto della gestione attiva con turno di 25 anni; supposizione che, pur tenendo conto delle buone crescite riscontrate nei cedui 'abbandonati', può essere ritenuta accettabi-

le solamente per i primi 15-20 anni di sviluppo naturale. Oltre questo termine è necessario però considerare che diminuiscono gradualmente tanto l'incremento corrente di dendromassa vivente (epigea o ipogea) quanto il ritmo dell'accumulazione di carbonio nel complesso lettiera-suolo.

«Per quantificare questo calo graduale delle rate annuali di sequestro di carbonio nell'ecosistema in libera evoluzione si è eseguita:

– per la dendromassa vivente, una simulazione con un modello di crescita derivato da quello di GREGG e SCOTT MARLAND (1992), supponendo prudenzialmente che nel lontano *steady state* pulsante la faggeta, nell'insieme di una 'compresa naturale', possa avere una provvigione media di dendromassa epigea pari a 500 $m^3 ha^{-1}$;
– per il carbonio del complesso lettiera-suolo, una simulazione parallela che nel lungo tempo ne raddoppia la quantità, passando da 75 a 150 tC ha^{-1}, pari a 150 tC ha^{-1}.

«Considerate queste supposizioni, eseguite le necessarie modellizzazioni e tenuto conto che:

– il beneficio di evitata emissione di carbonio fossile della strategia del prelievo si mantiene costante, nella misura di 1 tC $ha^{-1}anno^{-1}$, per tutto il tempo considerato;
– altrettanta costanza vale anche per l'emissione di carbonio fossile (1 tC $ha^{-1}anno^{-1}$) collegata all'applicazione della strategia dell'accumulazione,

è stato possibile effettuare un confronto plausibile fra gli effetti carbonico-atmosferici delle due strategie per un periodo di 300 anni.

«I risultati salienti di questo confronto (che potremmo definire 'teorico-contabile' in quanto basato su concezioni ragionieristiche e privo della considerazione del 'rischio di non permanenza' dei boschi in oggetto) sono stati tre e precisamente:

1. la *strategia dell'accumulazione* dà luogo a beneficio carbonico-atmosferico per ben 220 anni di applicazione, secondo una curva di cumulazione del beneficio che cresce per circa 90 anni e successivamente decresce piuttosto lentamente, consumando man mano il beneficio che precedentemente aveva prodotto. A partire dai 220 anni, quando praticamente si annulla l'accumulazione di carbonio circolante nell'ecosistema mentre va perdurando l'emissione di carbonio fossile dovuta alla combustione di gasolio alternativo alla legna, per l'atmosfera si verifica un danno che presto raggiunge il valore costante di circa 1 tC $ha^{-1}anno^{-1}$;
2. la *strategia del prelievo* produce, come già detto, un ricorrente beneficio costante per l'atmosfera, pari a 1 tC $ha^{-1}anno^{-1}$;

3. il vantaggio per l'atmosfera, in termini di beneficio carbonico cumulato, della strategia di accumulazione nei confronti di quella del prelievo:
   – raggiunge un massimo dopo circa 45-50 anni di applicazione, con il rispettabile valore cumulato di circa 23 tC ha^{-1};
   – si annulla attorno ai 90 anni di applicazione;
   – si trasforma, successivamente, in svantaggio che, crescendo gradualmente, ammonta a 10,7, 81,8, 165,7 e 257,9 tC ha^{-1} di beneficio cumulato, rispettivamente, a 100, 150, 200 e 250 anni, con tendenza asintotica a un danno annuo di quasi 2 tC ha^{-1}» (Figura 19).

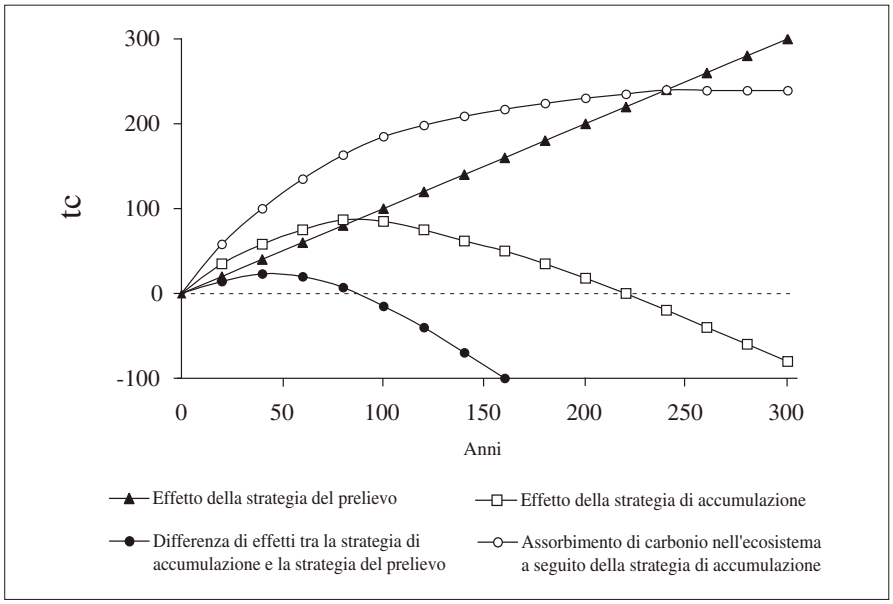


Figura 19 – Confronto fra gli effetti carbonico-atmosferici della strategia del prelievo e di quella dell'accumulazione per un periodo di 300 anni (HELLRIGL, 2003, *in litteris*).

«Viste le premesse, le conclusioni ora delineate sono alquanto incerte soprattutto in termini quantitativi, essendo ampiamente dipendenti dalle assunzioni della modellizzazione dell'accumulazione di carbonio nell'ecosistema in evoluzione naturale indisturbata. Tuttavia il quadro carbonico-atmosferico generale desumibile dai numeri esposti pare essere abbastanza plausibile.

«Si tratta però, come già detto, di un quadro basato su bilanci e confronti eseguiti con un criterio ragionieristico-quantitativo, senza fare alcu-

na distinzione qualitativa tra flussi di carbonio circolante (cioè già presente nei tre grandi serbatoi degli oceani, dell'atmosfera e degli ecosistemi terrestri) ed emissioni di nuovo carbonio fossile (lasciando con ciò praticamente immutata la quantità di quello circolante), mentre altrettanto non avviene nel contesto della strategia di accumulazione, che purtuttavia, per lungo tempo, induce riassorbimento di carbonio fossile di cui non ha evitato l'emissione.

«Dando invece un maggiore peso (positivo) alle evitate emissioni di carbonio fossile, il quadro dianzi abbozzato si modificherebbe sensibilmente a sfavore della strategia dell'accumulazione, ridimensionando così anche quel ruolo di misura tampone che le è strutturalmente più proprio».

Senza entrare nel merito dell'interessante ipotesi formulata da HELLRIGL, pare opportuno svolgere una breve considerazione. La strategia dell'accumulazione, secondo tale ipotesi, si tradurrebbe, per parecchi decenni, in un beneficio in termini di bilancio di carbonio nell'atmosfera. Nel lungo periodo, invece, la strategia del prelievo fornirebbe maggiori benefici. Epperò, questo scenario non tiene conto dell'evoluzione tecnologica che avanza con ritmi molto rapidi. Con tutta probabilità nel medio periodo si potrà disporre di fonti alternative di energia meno costose e impattanti sull'atmosfera di quelle attuali. Consegue che, tenendo conto del *principio di precauzione,* la gestione del bosco ceduo, almeno per i prossimi decenni, si dovrebbe orientare verso la strategia dell'accumulazione.

22.2. PROCESSI DI CRESCITA E GESTIONE SOSTENIBILE DEL CEDUO

Il miglioramento, la conversione a fustaia e la stessa «messa a riposo» del ceduo sono operazioni costose. È chiaro che non si può chiedere alla proprietà, soprattutto a quella privata, di effettuare operazioni a macchiatico negativo. Queste operazioni colturali peraltro forniscono una serie di utilità dirette e indirette di cui si avvantaggia la collettività. E poiché da tali interventi di miglioramento del bosco ceduo emergono esternalità positive estese alla collettività, è quanto meno opportuno oltre che necessario concedere alla proprietà un equo indennizzo.

Una gestione che non si cura di restituire al bosco in energia, lavoro e capitali neppure una minima parte di quanto da esso si preleva non solo non può definirsi sostenibile, ma contrasta con i presupposti della selvicoltura, dell'assestamento e dell'economia forestale.

La gestione sostenibile del bosco ceduo si realizza con la partecipazione *attiva* dell'uomo a un sistema caratterizzato da complessi equilibri bioecologici in costante dinamismo con l'ambiente. Il rispetto di questi equilibri costituisce il fattore essenziale per un corretto *uso*, con idonee forme colturali, dei prodotti e dei servigi che il sistema è in grado di fornire. In tal modo si tengono in considerazione i ritmi biologici, esaltandone la *funzionalità*, senza pregiudicare la *perpetuità del sistema* che, come già osservato, è l'elemento fondamentale e caratterizzante della selvicoltura.

La gestione sostenibile del bosco ceduo comporta implicazioni di varia natura e, appunto per questo, si è ritenuto utile trattare in capitoli separati – seppure a larghe linee e con tutti i limiti del caso – le problematiche legate a: 1) la conservazione della biodiversità; 2) le avversità biotiche; 3) la fauna selvatica; 4) il pascolo; 5) gli incendi; 6) il paesaggio. Tutto ciò è necessario ma non sufficiente. La gestione sostenibile, inoltre, deve essere supportata: a) dall'analisi del valore economico del bosco e delle implicazioni della conversione a fustaia; b) dalle opzioni inerenti gli interventi per il miglioramento e per la valorizzazione del ceduo; c) dai princìpi e dai criteri dell'ecocertificazione dei prodotti; d) dalle questioni connesse alle aree protette.

È indubbio che il ceduo costituisca un problema di gestione complesso e, proprio per questo, implica scelte di politica forestale che tengano conto dei presumibili scenari futuri. Si sottolinea ancora una volta che *la gestione forestale è sostenibile soltanto se è basata sull'armonia dei processi di crescita tra sistemi interagenti.*

Un errore assai comune è quello di considerare e gestire il bosco come un sistema isolato dagli altri sistemi. Al più, collegato al mercato. Il meccanismo di mercato *da solo* porta a un maggior consumo delle risorse da parte delle prime generazioni, cioè a un consumo più rapido di quanto dovrebbe (GEORGESCU-ROEGEN, 1976). Il mercato è impotente a prevenire l'erosione prima e l'esaurimento poi delle risorse rinnovabili. *Lo sviluppo è sostenibile se un sistema interagisce con gli altri sistemi e i processi di crescita sono congruenti con un progetto mirato al progresso sociale e culturale* (CIANCIO, 1998).

RIEPILOGO

I problemi legati alla gestione del ceduo riguardano una molteplicità di aspetti che toccano l'intera «questione forestale». La gestione dei boschi cedui è sostenibile soltanto se è basata sull'armonia dei processi di crescita tra sistemi interagenti. Un errore assai comune è quello di considerare e gestire il bosco come un sistema isolato dagli altri sistemi. Le possibili ipotesi per una gestione sostenibile sono riconducibili: al miglioramento selvicolturale nel caso del mantenimento del governo a ceduo; all'avviamento a fustaia; alla «messa a riposo» per un lungo periodo.

La gestione del ceduo è sostenibile se tiene conto anche del ciclo del carbonio. A tal riguardo recentemente sono state messe a confronto due ipotesi alternative di gestione: la sospensione delle utilizzazioni e la ceduazione a regime. La prima ipotesi, in termini di beneficio carbonico cumulato, produrrebbe rispetto alla seconda un vantaggio per l'atmosfera che raggiunge un massimo dopo un periodo di circa 45-50 anni e si annulla dopo circa 90 anni.

Per gestire in modo sostenibile il bosco ceduo è necessario programmare e attuare una serie di interventi di miglioramento. La coltivazione e il recupero di tecniche colturali cadute in disuso consentono di realizzare una perfetta simbiosi tra leggi naturali e leggi umane e costituiscono la base indispensabile per una reale gestione sostenibile del bosco ceduo.

23. LA BIODIVERSITÀ E IL BOSCO CEDUO

Ciò che può essere controllato non è mai del tutto reale; ciò che è reale non può mai essere rigorosamente controllato.

VLADIMIR NABOKOV

Dalla Conferenza Mondiale su Ambiente e Sviluppo, svoltasi a Rio de Janeiro nel 1992, sono scaturiti diversi documenti che riguardano la selvicoltura e le foreste. Tra questi, la dichiarazione di Rio, l'Agenda 21, le raccomandazioni definite «Princìpi sulle Foreste», le convenzioni sul cambiamento climatico del pianeta e sulla diversità biologica, gli impegni a dare avvio ai negoziati per la convenzione sulla desertificazione. L'Italia ha ratificato la Convenzione sulla biodiversità con la legge n. 124 del 14 febbraio 1994.

L'Agenda 21, al Capitolo 11, suggerisce di formulare criteri e linee-guida scientificamente valide per la gestione, la conservazione e lo sviluppo sostenibile delle foreste. La biodiversità costituisce l'asse portante della stabilità e della complessità degli ecosistemi, ma al tempo stesso è portatrice di interessi a livello economico e sociale. Il bosco ceduo per sua stessa natura è un sistema ancorato a particolari necessità economiche e a rilevanti utilità sociali, talché nel tempo è stato, ma in alcuni casi lo è ancora, permanentemente in bilico fra espansione e abbandono.

I princìpi di sostenibilità e di diversità non sono indipendenti ma interrelati. La sostenibilità e la diversità sono ecologicamente interconnesse. La diversità è un segno distintivo della natura e costituisce la principale base della stabilità ecologica. Le molteplici interazioni che la diversità è in grado di determinare riescono, entro certi limiti, a sanare tante turbative che l'intervento umano produce all'interno degli ecosistemi.

23.1. BIODIVERSITÀ: IPOTESI PER IL MANTENIMENTO DEGLI ECOSISTEMI

Quanto più esattamente l'ipotesi sarà formulata, tanto più significativa sarà la risposta.

JAKOB VON UEXKÜLL

La biodiversità è stata definita come l'insieme di popolazioni, specie, comunità, ecosistemi e paesaggi di cui l'uomo è parte integrante (EHRLICH e EHRLICH, 1981; WILSON, 1988).

L'attività umana provoca una serie di effetti diretti e indiretti sulla scomparsa di specie (MACE *et al.*, 2001). Tali effetti riguardano:

1. l'appropriazione da parte degli esseri umani della produzione netta primaria delle specie vegetali con la conseguente riduzione di materia organica vegetale a disposizione di altri organismi (VITOUSEK *et al.*, 1986);
2. l'eliminazione di *specie chiave mutualiste* (GILBERT,1980; TERBORGH, 1988; PIMM, 1991), quali a esempio insetti impollinatori indispensabili alla riproduzione di particolari specie vegetali;
3. la frammentazione e la distruzione degli *habitat* (MAC ARTHUR e WILSON, 1967; WILLIAMSON, 1981; CASE e CODY, 1987; WILCOVE, 1987; SHAFER, 1991; WILSON, 1992; HENLE *et al.*, 1996; MACE e BALMFORD, 2000);
4. l'*inerzia dinamica* dei processi di degradazione ambientale – a esempio l'inquinamento atmosferico e i cambiamenti climatici faranno sentire i loro effetti anche a distanza di tempo (MYERS, 1993).

La perdita di biodiversità non è reversibile. Il recupero, eventualmente possibile con l'evoluzione, richiede tempi lunghissimi. Il dibattito sui modi per arrestare la scomparsa di specie e per conservare la biodiversità principalmente si è incentrato su:

1. le dimensioni minime vitali delle popolazioni;
2. la scala della variabilità – intraspecifica, interspecifica, a livello di ecosistemi, di paesaggi…;
3. le relazioni fra specie, *habitat* ed ecosistemi;
4. la validità della preservazione, della conservazione e della rinaturalizzazione;
5. la dimensione delle aree da proteggere o conservare;
6. le politiche istituzionali necessarie operativamente.

Il dibattito sulla questione se una maggiore diversità corrisponda a una maggiore stabilità degli ecosistemi si è svolto fra gli ecologi durante tutto il secolo scorso in alternanza fra posizioni opposte. MAY (1973) (in TILMAN, 1999) ha esaminato la vasta letteratura sull'argomento e ha ipotizzato che le caratteristiche degli ecosistemi, all'aumentare della diversità, sono probabilmente più stabili delle caratteristiche delle popolazioni. Questa osservazione, che secondo TILMAN (1999) per molto tempo fu trascurata, è stata ripresa dalle opinioni più recenti sulla questione: infatti, l'attenzione è stata spostata dalla stabilità delle popolazioni alla stabilità degli ecosistemi e delle loro funzioni. Oggigiorno, l'opinione più accreditata tra gli specialisti è che i sistemi diversificati siano più stabili nel loro funzionamento.

La salvaguardia della biodiversità è pertanto indispensabile per garantire il mantenimento degli ecosistemi.

LAWTON (1994) elenca quattro diverse ipotesi sui rapporti fra specie e funzionamento degli ecosistemi:

1. *ipotesi delle specie ridondanti* – la maggior parte delle specie sono ridondanti nel loro ruolo ecologico; solo poche *specie chiave* sono fondamentali per il resto del sistema (WALKER, 1992; LAWTON e BROWN, 1992; BERRYMAN, 1993);
2. *ipotesi del ribattino* (*rivet*)[26] – tutte le specie contribuiscono al funzionamento dell'ecosistema, ossia tutti i componenti sono interrelati;
3. *ipotesi della risposta idiosincratica* – la diversità e la funzionalità sono collegate, ma la complessità dell'organizzazione degli ecosistemi rende impossibile predire la risposta del sistema all'eliminazione di una specie;
4. *ipotesi zero* – l'eliminazione o l'aggiunta di una specie non influenza il funzionamento dell'ecosistema.

PERRY e AMARANTHUS (1997) sostengono che il dibattito fondamentalmente riguarda l'ipotesi delle *specie ridondanti* e quella del *ribattino*. Queste ipotesi mettono in evidenza la necessità di conoscere quale sia il livello di diversità necessario per mantenere un funzionamento stabile dell'ecosistema. In effetti, la funzionalità degli ecosistemi probabilmente dipende sia dalla *ridondanza* di specie, sia dalla presenza di alcune *specie chiave*.

Le attuali conoscenze scientifiche – essi affermano – non sono ancora in grado di spiegare le complesse interazioni che caratterizzano le dinamiche ecologiche. L'effetto della perdita di una specie non sempre si manifesta immediatamente, però può diventare significativo in situazioni di *stress*. La *ridondanza* può mascherare l'indebolimento della capacità di reazione dell'ecosistema. Secondo la metafora dell'aereo, la perdita di un ribattino può non avere conseguenze in condizioni di tempo sereno, ma può provocare un disastro durante un temporale. L'*ipotesi idiosincratica* trova quasi tutti gli ecologi d'accordo. Nessuno, infatti, può negare l'imprevedibilità della natura. L'ipotesi zero, invece, trova scarso sostegno.

La perdita di biodiversità implica una riduzione della adattabilità dei sistemi ai cambiamenti ambientali. Le strategie per conservare la biodi-

---

[26] Il termine ribattino è stato usato per primo da LEOPOLD, e poi ripreso da EHRLICH e EHRLICH (1981), per analogia con la struttura di un aereo nella quale ogni ribattino è fondamentale per tenere insieme il velivolo.

versità riguardano la preservazione di *habitat* ed ecosistemi – principalmente attraverso l'istituzione di aree protette – e le azioni da intraprendere per ridurre l'impatto dell'attività umana al di fuori delle aree protette (EHRLICH e DAILY, 1993).

Questo secondo aspetto è particolarmente importante per rendere realmente efficaci le strategie di conservazione.

È opportuno ricordare che la biodiversità non è rappresentata solo dalle specie vegetali e animali di maggiori dimensioni, come le piante vascolari o i vertebrati. Negli ecosistemi forestali la maggior parte della diversità si trova fra i batteri, i protozoi, i molluschi, i funghi, i licheni, gli artropodi (CROW, 1988, 1990; MARCOT, 1997).

PERRY e AMARANTHUS (1997) affermano che nella gestione delle risorse naturali occorre seguire i seguenti princìpi:

1. proteggere la diversità biologica – la protezione della biodiversità è la migliore assicurazione che i forestali e la società possono sottoscrivere per proteggere l'integrità a lungo termine delle foreste;
2. proteggere il suolo;
3. a scala di paesaggio occorre considerare il territorio come un insieme interconnesso e non come parti separate in diverse categorie di proprietà e di uso del suolo;
4. per conservare le specie nel lungo periodo, occorre tener conto dell'imprevedibilità degli eventi e agire di conseguenza.

Secondo MARCOT (1997) i sistemi forestali, se non vengono radicalmente semplificati, sono troppo complessi per poter gestire tutti i loro componenti. Se si gestiscono in funzione di una predeterminata composizione specifica si compromette la loro dinamica e diversità.

MOROWITZ (1991) sostiene che, da un punto di vista esclusivamente economico, il valore di ciascuna specie, espresso in termini monetari, consente di valutare i costi e i benefici della preservazione. Da un punto di vista di etica ambientale, una misura diretta di tale valore non è possibile. Le tradizionali teorie economiche riguardano solo beni scambiabili sul mercato. La scarsa interazione tra ecologia ed economia e la complessità degli argomenti rende particolarmente difficile attribuire un valore alla conservazione delle specie. La preservazione delle specie può essere considerata un bene pubblico perché rappresenta una potenziale futura risorsa di prodotti naturali. Un altro importante aspetto – egli afferma – è legato al valore della conoscenza. La perdita di una specie può rappresentare la perdita di una fonte di conoscenza scientifica.

EHRLICH e DAILY (1993) osservano che economisti ed ecologi

dovrebbero focalizzare l'attenzione sul valore globale dell'ecosistema, considerando che un continuo impoverimento porterà inevitabilmente al collasso. L'incertezza sul grado di biodiversità da preservare e la possibilità di incorrere in errori irreversibili devono favorire un approccio estremamente conservativo.

MYERS (1993) afferma che anche gli scritti migliori sull'equità intergenerazionale accennano appena alla prospettiva che il futuro si estenda per migliaia, e tantomeno per milioni, di anni. Nel campo della biodiversità sono in ballo valori unici. Ciò richiede l'applicazione del *principio di precauzione* a un livello elevato anche se non estremo. In termini pratici, ciò dovrebbe comportare uno spostamento della responsabilità nelle situazioni dove l'*habitat* di specie può essere degradato o distrutto dall'attività di utilizzazione delle risorse naturali. Per esempio, l'onere di dimostrare che una utilizzazione indiscriminata distrugge *habitat* e riduce la biodiversità è tuttora a carico dei gruppi ambientalisti. MYERS propone che dovrebbero essere, invece, gli utilizzatori a dover dimostrare che la loro attività non comporta danni.

La proposta del cambiamento di ruolo tra ambientalisti e utilizzatori ai fini dell'uso delle risorse rinnovabili è estremamente interessante. Solo così è possibile limitare i rischi di degradazione delle risorse naturali, preservare le specie e conservare i sistemi forestali a livelli di funzionamento accettabili. Un altro elemento estremamente interessante delle considerazioni di MYERS – legato alla scomparsa di specie a seguito dell'attività umana – è la presa d'atto che il *tempo* è un fattore decisivo sull'aumento o sulla perdita di biodiversità.

Nella valutazione dei mutamenti a carico o a sostegno della biodiversità il *tempo* è un fenomeno che va esaminato in una prospettiva che si estende per centinaia, migliaia se non addirittura milioni di anni, ma che purtroppo non sempre è tenuto nella dovuta considerazione.

23.2. SPECIE, STRUTTURE, PROCESSI

La routine è la prefazione
della rivoluzione.

ÉMILE DE GIRARDIN

Il ruolo della biodiversità nel funzionamento degli ecosistemi forestali è stato affrontato con indagini riduttive rispetto allo spettro completo dei processi ecologici coinvolti. La storia del bosco è dominata da processi su

scale spaziali e temporali diverse. I fattori naturali di disturbo nei sistemi forestali si verificano attraverso un'ampia varietà di micro-meso scale che determinano il contesto spaziale e temporale per i diversi processi.

La gestione forestale opera su una scala spaziale che varia da uno o pochi alberi a interi boschi o bacini; la scala temporale è dettata dai cicli di pianificazione – 10-20 anni –, dai turni adottati – 15-120 anni –, dalla lunghezza della vita professionale degli operatori, piuttosto che dagli intervalli delle perturbazioni naturali – 1-1000 anni – e dalla longevità delle specie forestali – da alcuni secoli fino a oltre 1000 anni – (SPIES e TURNER, 1999).

L'analisi della biodiversità nei sistemi forestali, e in particolare delle sue interazioni con la gestione, deve quindi tener conto di processi che attraversano più scale temporali e spaziali[27].

La coltivazione del bosco, a livello di paesaggio, comporta la differenziazione delle singole tessere con la modifica della distribuzione delle classi di età dei soprassuoli, ha un'influenza sulla presenza e sulle caratteristiche di zone ecotonali, sulla dinamica dei corsi d'acqua, sui processi successionali nelle aree aperte contigue…

L'adozione di turni sensibilmente più brevi della longevità naturale delle specie è il fattore che provoca la maggiore differenza del paesaggio forestale antropizzato dal paesaggio forestale naturale. In quest'ultimo – soggetto solo a disturbi naturali – le diverse tessere mostrano una grande variabilità di età e di stadi successionali, ma vi è sempre nella distribuzione una «coda» che si estende verso le età più avanzate (SPIES e TURNER, 1999).

Nel bosco coltivato, vengono favorite una o più specie in relazione a peculiari caratteristiche quali la facoltà pollonifera, la rapidità di accrescimento, la qualità e la quantità della produzione legnosa, la rusticità… La coltivazione influenza la struttura del bosco, i processi di rinnovazione, la

---

[27] Ciò è particolarmente importante per comprendere come la diversità contribuisca ai meccanismi di resistenza e resilienza degli ecosistemi. Quando specie differenti svolgono funzioni simili a scale anche molto diverse si verifica un rafforzamento funzionale dell'ecosistema che aumenta la sua capacità di recupero dopo fattori di disturbo (HOLLING *et al*., 2002). Per esempio, HOLLING (1988) e PETERSON *et al*. (1998) hanno osservato che uccelli di piccola dimensione riescono a mantenere popolazioni di insetti patogeni a livelli bassi per lunghi periodi di tempo cibandosi delle larve sugli aghi di conifere in giovani soprassuoli forestali. Ma se la popolazione di insetti aumenta, le larve vengono predate da specie di uccelli di taglia via via crescente. Questo rafforzamento attraverso scale diverse – nella fattispecie uccelli di maggiore taglia – riesce a mantenere un controllo della popolazione di insetti molto più efficace rispetto a quello che si avrebbe con predatori che agiscono solo alla stessa scala.

distribuzione in classi di età e, in particolare, l'età massima – in relazione al turno o al diametro di recidibilità. Inoltre, può provocare la frammentazione degli *habitat*, arrecare disturbo alla fauna selvatica, causare l'asportazione dell'humus, il rimescolamento degli orizzonti del suolo, l'insorgere di fenomeni erosivi…

Il governo e il trattamento influenzano i tempi e i modi della rinnovazione naturale, con un effetto anche sulle frequenze geniche in relazione ai caratteri fenotipici dei singoli individui della o delle specie presenti (GIANNINI e BORGHETTI, 2001).

La selvicoltura agisce sulla biodiversità con molteplici effetti, strettamente interrelati, spesso difficilmente quantificabili. Gli effetti più evidenti e facilmente rilevabili sono legati al modello colturale perseguito. Tali effetti determinano modifiche nei seguenti parametri per i quali è nota una stretta relazione con la diversità di specie e processi funzionali degli ecosistemi forestali.

1. *Struttura verticale dei soprassuoli* – la disposizione nello spazio verticale di fiori, frutti, foglie, corrisponde alla disponibilità di cibo, di luoghi adatti alla nidificazione, al riposo, al rifugio e all'accoppiamento di molte specie animali (BELL *et al.*, 1991). L'organizzazione verticale della copertura forestale influenza il microclima interno del soprassuolo. In generale, più è diversificata la struttura verticale di un bosco, maggiore è la diversità di specie. Ciò è documentato soprattutto per l'avifauna: numerosi studi condotti in ambienti anche molto diversi, hanno evidenziato come la ricchezza di specie ornitiche sia positivamente correlata con l'aumento della complessità della struttura verticale (MAC ARTHUR e MAC ARTHUR, 1961; MOSS, 1978).
2. *Struttura cronologica dei soprassuoli* – la ricchezza di specie in un ecosistema forestale aumenta all'aumentare dell'età della componente arborea e soprattutto passando attraverso fasi successionali via via più avanzate. Questo dipende anche dal fatto che la complessità verticale dei soprassuoli forestali aumenta con l'età e con la fase di sviluppo (BROKAW e LENT, 1999). Inoltre, alberi grandi, vecchi, offrono *habitat* per una molteplicità di specie vegetali e animali.
3. *Presenza di necromassa arborea* – gli alberi morti in piedi e il legno morto a terra partecipano a innumerevoli processi che, in estrema sintesi, riguardano l'*habitat* di specie animali e vegetali, il ciclo dei nutrienti, il ciclo idrogeologico, in particolare l'erosione superficiale e la dinamica dei corsi d'acqua (ELTON, 1966, MASER *et al.*, 1979; HARMON *et al.*, 1986; SAMUELSSON *et al.*, 1994).

4. *Apertura di vuoti nella copertura arborea* – l'interruzione della copertura arborea, su superfici più o meno ampie, innesca processi di successione della vegetazione e crea un *pattern* spaziale che può avere una forte influenza sulla dinamica delle popolazioni e sui processi nell'ecosistema. La dimensione delle aperture è particolarmente importante perché influenza le condizioni stazionali locali – luce, temperatura…– e la disponibilità di fonti di seme. L'apertura di vuoti nella copertura può produrre un «mosaico mobile» di tessere di età, composizione e struttura diverse, contribuendo alla diversità a livello di paesaggio (PICKETT e WHITE, 1985; OLIVER e LARSON, 1990; FRANKLIN, 1993; TURNER *et al*., 1995).

Altri fattori antropici, esterni all'attività forestale in senso stretto, possono avere forti ricadute sulla diversità di specie, di strutture e di processi nei sistemi forestali. In particolare l'immissione e, soprattutto, la modifica della struttura delle popolazioni di determinate specie animali, come i grossi ungulati, possono provocare turbative ai processi di rinnovazione della componente arborea (PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO, 1997; SCRINZI *et al.,* 1997; MOTTA, 1999; MOTTA e PUPPO, 2001).

23.3. BIODIVERSITÀ E GESTIONE FORESTALE

L'esperimento è utile per due fini, spesso indipendenti l'uno dall'altro: permette l'osservazione di fatti nuovi o insospettati fino ad allora o non ancora ben definiti; e stabilisce se una ipotesi di lavoro si adegua al mondo dei fatti osservabili.

RENÉ J. DUBOS

Dopo l'*excursus* sulle principali teorie che animano il dibattito sulla biodiversità, forse è opportuno esaminare come i forestali affrontano o, almeno, tentano di affrontare la complessa problematica, divenuta ormai un punto caratterizzante della gestione forestale, anche e soprattutto nei riguardi del bosco ceduo. Molti studiosi – anche fra i più prestigiosi – per valutare il grado di biodiversità fanno riferimento al numero di specie erbacee, arbustive e arboree che si riscontrano in una data area. Per incre-

mentarla o per conservarla, poi, fanno molto affidamento su appropriate tecniche colturali.

CLAUSER (1999) riferisce di tre contributi apparsi sul numero 11/1998 di «Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen» dedicato in gran parte alla biodiversità nei boschi, al modo di accrescerla facendo arrivare più luce al suolo: rendendo chiari i boschi oscuri.

Il primo lavoro di J.P. SCHÜTZ dal titolo «Luce fino al suolo forestale: possibilità selvicolturali di ottimizzazione della penetrazione della luce nel bosco», «tratta prevalentemente della biodiversità della vegetazione forestale. In particolare si occupa della sopravvivenza degli strati erbaceo ed arbustivo, in funzione della quantità e qualità della luce che può arrivare al suolo con diversi trattamenti selvicolturali e, per confronto, nei boschi naturali».

«Quando si tratta di trovare soluzioni per la conservazione di specie vegetali o animali minacciate e bisognose di luce, in realtà non si deve sempre tendere necessariamente a soluzioni d'intervento, bensì biologicamente razionali, le quali seguano il più possibile la dinamica dello sviluppo e consentano di raggiungere lo scopo con interventi minimali. In breve, si cercano soluzioni naturali, opportunistiche. Se inoltre si considerano i costi, diventa chiaro che soltanto soluzioni sostenibili economicamente, promettono di avere successo e così anche soltanto quelle che tengano conto di altri interessi».

Secondo SCHÜTZ «la pratica selvicolturale più adatta ad accrescere la biodiversità favorita dalla penetrazione della luce fino al suolo può essere il 'Femelschlag svizzero'. […] La supposizione che forme molto rade di bosco come il ceduo composto, nel quale gli alberi dello strato arboreo dominante per la loro reciproca distanza non sono in grado di chiudere il passaggio della luce, possa favorire la penetrazione della luce al suolo risulta ugualmente infondata. Infatti, una volta utilizzato, lo strato dei polloni si rinnova immediatamente, in modo da formare di nuovo rapidamente una copertura impermeabile alla luce. […] La sperimentazione è stata iniziata dalla cattedra di selvicoltura del Politecnico di Zurigo nel 1983: la fustaia, ritornando al ceduo, ridiventa chiara, ma la biodiversità non si accresce. Mentre, fra altri, si ha lo svantaggio di una 'pessima economia'».

CLAUSER (1999) conclude che «Per sapere che le cose vanno necessariamente nello stesso modo, se non peggio, con il bosco ceduo semplice o matricinato tuttora dominanti sul nostro Appennino, non ci dovrebbe essere bisogno di altra sperimentazione».

Nel secondo articolo, «La protezione delle specie animali nei boschi coltivati», D.R. MEYER molto opportunamente afferma che «Allo stato attuale della scienza non possiamo attenderci asserzioni di carattere generale sull'azione della luce che arriva al suolo forestale, per quanto riguarda la fauna naturale».

La discussione – riferisce CLAUSER – «viene portata nei due diversi settori dell'avifauna e dei lepidotteri, anche per dimostrare quanto la biodiversità sia una questione di scale diverse a seconda degli organismi interessati». MEYER afferma che «In vista della incompletezza di prove nel campo della protezione di specie animali e della carenza di risultati di vasti esperimenti e controlli in boschi utilizzati non è possibile stimare l'utilità di una maggiore quantità di luce nei boschi utilizzati, ma le asserzioni qualitative (creazione di isole di legno vecchio, lunghi turni di utilizzazioni, Femelschlag, massimizzazione dell'effetto margine, rilascio di legno morto) possono dare impulso per adeguamenti alle rispettive condizioni locali».

Nel terzo articolo, di E. OBERHOLZER, «Creare boschi radi – dal punto di vista di un pratico» si fa osservare che «La questione delle perdite economiche che si potrebbero incontrare passando dall'oscuro al chiaro, è ritenuta decisiva per il bosco privato e si riconosce il diritto del proprietario ad un equo indennizzo nel caso gli fosse imposto di creare boschi chiari a proprio danno. Se si fanno diradamenti è meglio farli per gruppi, se si fanno tagli di rinnovazione è preferibile il Femelschlag». Secondo CLAUSER nelle condizioni della Svizzera un certo ottimismo sembrerebbe giustificato, anche perché «Molti boschi si dovrebbero ben prestare per interventi minimali biologicamente razionali ed economicamente giustificabili, come consiglia Schütz».

CLAUSER sostiene che «I tre articoli lasciano […] anche il lettore italiano con qualche ottimistica convinzione sulla capacità di una selvicoltura veramente naturalistica e tecnicamente adeguata di poter conseguire, in certe condizioni favorevoli, una maggiore se non necessariamente migliore biodiversità. Specialmente quando si tratti di venire in soccorso a specie variamente minacciate. […] Ma la stessa lettura suscita anche qualche dubbio, qualche perplessità. Che nascono dall'ambiguità con la quale possono essere intesi i due concetti di ottimo e massimo di biodiversità, già tanto differenti fra loro. […] La quantità e la qualità della luce al suolo influenzano certamente lo sviluppo dello strato erbaceo ed arbustivo, ma che avviene nel così vasto ed eterogeneo mondo animale che popola la lettiera ed il sottosuolo e del quale si sa poco o nulla? E i funghi? […] La selvicoltura

favorisce certe specie, molte volte senza sapere quali altre contemporaneamente danneggia. […] Sappiamo soltanto che applicando selvicolture diverse otterremo diverse frequenze di quelle pochissime specie tipiche del sistema che per diversi motivi più ci interessano e meglio conosciamo».

CLAUSER così conclude: «Questo, mi pare, è ciò che dovremmo mettere ben in chiaro per evitare che la biodiversità venga invocata apoditticamente per giustificare qualsiasi intervento anche distruttivo […]. Esiste altrimenti il pericolo che dalle nostre parti la massimizzazione presunta della biodiversità assuma paradossalmente a fine secolo il ruolo che la massimizzazione della rendita fondiaria aveva avuto in Germania al suo inizio, nel consigliare ai forestali di ridurre turni e provvigioni, di trasformare prematuramente in chiari i boschi oscuri».

BERNETTI (2001), dopo aver affermato che il termine biodiversità ha assunto anche troppe estensioni di significato, tanto che per alcuni sarebbe diventata una *parola-ombrello* e per altri una *parola-attaccapanni*, osserva che «Comunemente si indicano cinque livelli di biodiversità:

1. la diversità genetica, che si riferisce alla variabilità genetica all'interno di una specie;
2. la diversità di specie, che si riferisce alla varietà di specie in una data superficie;
3. la diversità delle comunità (o degli ecosistemi), cioè la pluralità di comunità o di ecosistemi che si trovano nella superficie considerata;
4. la diversità di paesaggio, che sarebbe la varietà di ecosistemi esistente entro una porzione di territorio abbracciata con lo sguardo;
5. la diversità regionale, ovvero la varietà di specie, comunità ed ecosistemi o di paesaggio compresi in una data regione geografica.

Inoltre, ogni livello di biodiversità ha tre componenti:

6. la diversità compositiva, indicata dal numero di elementi (specie, geni, comunità ed ecosistemi) che compongono un dato sistema;
7. la diversità strutturale, ovvero la varietà di configurazioni e di modi di organizzazione (struttura degli habitat e delle popolazioni, morfologia delle specie, ecc.) in un dato sistema;
8. la diversità funzionale, indicata dal numero di processi ecologici entro il sistema, che, per una foresta potrebbero essere per esempio: regimi di disturbo, ruoli delle specie in seno alle comunità e cicli degli elementi nutritivi.

Si parla anche:

9. di *alfa-diversità* (che è la diversità locale) e di *beta-diversità* che può essere:

10. la diversità fra ed entro più di una comunità oppure lungo un gradiente ambientale;
11. la varietà di organismi: che, in una data regione, deriva dall'avvicendamento di specie fra i vari habitat».

Subito dopo BERNETTI si domanda «se il vecchio principio del bosco misto (e magari disetaneo) meriti o meno di trovare un gancio sull'attaccapanni della biodiversità». E molto opportunamente fa notare che gli studi sui vantaggi del bosco misto «si riferivano al modo di eseguire i lavori in bosco che allora si facevano e che oggi non si fanno quasi più. Oggi, piuttosto che problemi selvicolturali abbiamo problemi di osservazione di quanto avviene in seguito all'abbandono della coltura dei boschi. In presenza di vaste superfici con popolamenti in fase di evoluzione naturale non ci sono quasi più misure colturali da prescrivere, ma resta solo da valutare se l'evoluzione spontanea in atto porta sempre e subito all'ottimo di biodiversità. […]

«Il dinamismo immediato di un bosco reduce da un'attività umana, probabilmente segue altre leggi. In questo caso l'evoluzione, prima che da fenomeni di avvicendamento di specie dipende dalle semplici conseguenze dell'accrescimento delle piante presenti nel popolamento al momento dell'abbandono della coltura. Tali piante non sono distribuite in modo naturale, ma sono distribuite secondo la struttura determinata dalla precedente attività antropica. Questa deformazione di struttura ha (in conseguenza dell'accrescimento) delle reazioni immediate che possono, poi, ripercuotersi a lungo termine. Nei boschi cedui non più tagliati, per esempio, c'è un insieme di piante (le matricine) che partono molto avvantaggiate per età e dimensioni. Lo stesso vale per i boschi di alto fusto in cui la coltura è stata interrotta mentre avevano una struttura stratificata.

«In questi casi la biodiversità (sia genetica che di specie) subisce una grossa riduzione al momento particolarmente critico in cui si verifica la *chiusura della copertura*: quando le chiome delle piante che hanno avuto un vantaggio entrano in contatto reciproco facendo morire le piante degli strati inferiori e, in particolare, tutto il novellame. Il peggio succede quando (come avviene per le matricine dei cedui) le piante che vanno a chiudere la copertura sono poche e tutte della stessa specie. In stazioni fertili, 80 piante grosse di latifoglie sono più che sufficienti a creare condizioni di totale ombreggiamento.

«Il numero limitato delle piante giunte a maturità non riduce solo la biodiversità di specie, ma colpisce anche la biodiversità genetica perché la popolazione successiva risulterà dalla progenie di poche piante. Inoltre, è stato accertato che le piante a chioma molto espansa tendono a produrre

seme derivato da autofecondazione. Questo fenomeno non incide solo sulla variabilità genetica, ma per alcune specie (p.e. quelle del genere *Quercus*), ha conseguenze negative sulla quantità del seme germinabile e sulla vitalità dei semenzali».

SPINELLI (1999), a proposito di utilizzazioni forestali e biodiversità, riporta quanto esposto da DECONCHAT nella tesi di dottorato circa l'effetto dell'utilizzazione sulla biodiversità del ceduo. Lo scopo di tale studio era di «valutare l'impatto del taglio matricinato sulla biodiversità riscontrabile nei boschi cedui. Ciò ha richiesto un grosso lavoro di scrematura, necessario a selezionare gli indicatori più adatti e a includere tutti i fattori capaci di influenzarli – fossero o meno legati all'utilizzazione del bosco». Il lavoro bibliografico «ha permesso di sviluppare un modello teorico dell'utilizzazione, che è stata assimilata ad un processo gerarchizzato, secondo moduli scalari distribuiti nello spazio e nel tempo. Gli indicatori selezionati erano tre: la flora vascolare, i collemboli e l'avifauna».

I rilievi «sono stati effettuati su 98 tagliate di età scalare tra 0 e 40 anni». Attraverso l'analisi statistica multifattoriale dei sistemi complessi è stata effettuata «una discriminazione significativa tra gli effetti delle diverse variabili, altrimenti combinati tra loro. L'intensità della matricinatura ed il disturbo del suolo emergono come i due soli fattori antropici capaci di influenzare la biodiversità del ceduo. Questa diminuisce con l'intensità della matricinatura, ed aumenta con la frequenza delle alterazioni del suolo. Si tratta comunque di variazioni relative, perché nel complesso il taglio comporta una minima perturbazione della biodiversità – caratterizzata da un aumento temporaneo delle specie presenti sulla parcella. Tale aumento non è il risultato di una sostituzione, ma piuttosto di un'aggiunta, poiché nessuna delle specie originarie scompare in conseguenza del taglio. Si tratta invece dell'accesso di nuove specie, che si aggiungono a quelle già presenti. Le nuove specie sono generalmente banali ed ubique, ed hanno un valore naturalistico molto limitato. La maggior parte è anemocora, e sfrutta il vento per la disseminazione. L'effetto della matricinatura infatti si esplica nell'azione frangivento delle piante rilasciate, piuttosto che attraverso un maggiore ombreggiamento. Per questo, l'aumento della biodiversità vegetale dipende molto dalla distanza tra la zona tagliata e il margine del bosco, e dalla dispersione delle parcelle nel paesaggio agricolo circostante. Delle tagliate completamente 'annegate' in un paesaggio forestale hanno meno possibilità di essere raggiunte dalle nuove specie colonizzatrici non forestali. Lo stesso vale per il rimescolamento del suolo, che crea un ambiente più

favorevole alle specie non forestali, e nello stesso tempo può sopprimere il 'pool' originario di semi forestali già in situ. […] Il ceduo esce da questo studio come un sistema semplificato, relativamente povero in termini naturalistici, ma ancora dotato di un buon potere tampone nei confronti delle perturbazioni antropiche. Anche il taglio matricinato risulta meno traumatico del previsto, e l'ecosistema sembra capace di tornare alla composizione originaria nel giro di pochi anni».

23.4. Biodiversità e metodo scientifico

Se raccontaste questa storia a un vecchio bastone, esso rimetterebbe foglie e radici.

Henri Michaux

Dopo quanto riportato c'è da chiedersi se la biodiversità sia un concetto che racchiude una molteplicità di aspetti identificabili in un tutto che, proprio perché tale, va esaminato e studiato in termini di processi qualitativi o se, invece, riguarda una pluralità di aspetti singolarmente quantificabili e, appunto perciò, analizzabili con i normali metodi del paradigma scientifico tradizionale.

La letteratura forestale riportata, cioè quella più attenta alla questione, fondamentalmente esamina il «problema biodiversità» attraverso i canoni scientifici classici. Si tende cioè a ridurre il problema a singoli aspetti e, sulla base dei risultati di esperienze che, appunto perché tali, sono assolutamente parziali e riduttive, a orientare il trattamento e l'utilizzazione ai fini della conservazione o dell'implementazione della biodiversità. C'è da chiedersi se le risposte che si danno siano valide, vista anche l'elevata complessità del problema. A un primo esame parrebbe proprio di no. I motivi sono tanti e talmente vasti da non poter essere trattati qui in modo esaustivo. Tuttavia, alcuni concetti chiave possono essere esposti come punto di partenza per ulteriori riflessioni. In estrema sintesi essi riguardano:

1. il metodo scientifico;
2. la selvicoltura classica e la semplificazione del bosco;
3. il valore della biodiversità;
4. la dimensione spazio-tempo.

Il *metodo scientifico* spesso è invocato nelle controversie come un toccasana. Se applicato a un sistema biologico complesso, qual è appunto il bosco, non sempre può dare risposte certe. In certi casi è necessario aprire il cosiddetto «vaso di Pandora», ovvero la «scatola nera»: un concetto usato dai cibernetici quando un insieme di istruzioni o un meccanismo è troppo complesso. Nella fattispecie, è assolutamente innegabile che la biodiversità sia un problema complesso.

Questa asserzione è dimostrata in modo inequivocabile dallo studio di DECONCHAT (in SPINELLI, 1999) prima riportato. Tra gli innumerevoli fattori interagenti, lo studio prende in considerazione solo tre indicatori e riporta che i soli fattori antropici capaci di influenzare la biodiversità del ceduo sono l'intensità della matricinatura e il disturbo del suolo. La domanda da porsi è se sia sufficiente un tal modo di operare per dare risposte significative rispetto al fenomeno biodiversità.

Un altro esempio di prove in pieno campo realizzate in Svizzera è riportato da CLAUSER (1999). Il «vaso di Pandora» in questo caso viene aperto in base a esperienze sulla possibilità della selvicoltura di ottimizzare la penetrazione della luce nel bosco. Sulla scorta di tali prove, ancorché molto limitate nel tempo e nello spazio, si consiglia di operare con il *Femelschlag*. Ma, invero, non si riesce a comprendere come un tale trattamento – che peraltro semplifica la struttura del bosco – possa avere effetti rilevanti per mantenere e implementare la biodiversità.

La *selvicoltura classica* tende a ottenere un prodotto quanto più possibile economicamente conveniente e, di conseguenza, ineluttabilmente conduce alla *semplificazione del bosco*. Può sembrare un paradosso, ma la semplificazione del bosco si ha sia quando si applica il *Femelschlag*, sia quando si effettua la ceduazione – anche se, ovviamente, il grado di semplificazione è diverso. Non si tratta di maggiore o minore luce al suolo, ma dell'impatto della tecnica sul sistema bosco. Quello che in tutto ciò lascia maggiormente perplessi è l'idea che la biodiversità sia in una qualche misura direttamente dipendente da una determinata pratica colturale.

La complessità del «problema biodiversità» non ammette soluzioni semplicistiche. La via da percorrere semmai è la consapevolezza del *valore della biodiversità*. La conservazione della diversità comporta costi e benefici. Non è pensabile di ottenere i benefici qualora non si mettano a bilancio i costi conseguenti. I canoni selvicolturali non possono fornire la soluzione del problema. L'abuso della parola biodiversità è ormai entrato a far parte di un rituale che serve a giustificare – come opportunamente affer-

ma CLAUSER (1999; 2002)[28] – anche interventi distruttivi del bosco, ma serve anche a giustificare sistemi colturali che, pur non essendo distruttivi, a lungo andare non solo non aiutano a implementare la biodiversità, ma neppure a conservarla.

La biodiversità è un problema complesso che deve essere valutato su basi assolutamente diverse. Una difficoltà nel trattare l'argomento «biodiversità», osserva CLAUSER (2002), «si trova nell'esprimere la varietà dei problemi da affrontare a scale che, nello spazio, vanno dall'ambito molecolare all'intero pianeta e che, nell'ordine temporale, si possono allungare dal nano-secondo a quelli della selezione naturale misurati in ere geologiche».

Senza entrare nel merito – invero la questione porterebbe molto lontano – si può dire che per valutare la biodiversità è necessario indagare il passato per interpretare il presente e costruire il futuro. Una riflessione è d'obbligo: in campo forestale la scelta della scala spazio-temporale riguarda una vallata, una regione, un continente, o più? Decine, centinaia, migliaia di anni, o più? Quali i limiti del presente e quali quelli del passato? Il presente, si sa, è la più atroce delle illusioni: appena lo nomini, è già passato. Quale misura può essere impiegata per stabilire i cambiamenti nella biodiversità? Il bosco – malgrado l'uomo – è sopravvissuto nel passato e si presume debba sopravvivere nel futuro. Lo impone una necessità: il bosco è un sistema biologico complesso indispensabile per rendere vivibile il presente e possibile il futuro.

La *selvicoltura classica* tende a conseguire il massimo reddito fondiario. Ciò comporta l'immissione di input – energia, lavoro, capitali – in modo da ottenere come output elevate produzioni di legno. Si tratta di una concezione lineare che tiene conto – e non potrebbe essere altrimenti – della continuità della produzione indipendentemente dagli effetti che i vari interventi provocano sull'ecosistema. Il portato è la tendenza alla monocoltura, all'accorciamento dei turni, alla semplificazione strutturale e alla perdita di conoscenza storica e culturale. Un tal modo di operare comporta la stima quantitativa di specie arboree presenti, ma non è in grado di fornire

---

[28] CLAUSER riporta due casi per dimostrare come sia normale abusare del concetto di biodiversità. Il primo riguarda un piano di assestamento che prevede il ritorno al ceduo, anche per formazioni che hanno già superato i 50 anni di età. La motivazione della scelta del taglio raso è «vista dal piano di assestamento come una opzione di rinaturalizzazione, per creare una maggiore diversità biologica: quei boschi stavano diventando troppo fitti e non consentivano più la crescita di specie erbacee». Il secondo concerne «L'impiego della dinamite nella riserva naturale dello Stato "La fontana" nel Mantovano per contrastare la diffusione della quercia rossa».

indicazioni in merito ai cambiamenti qualitativi dell'ecosistema. Questa azione tende inesorabilmente a erodere la diversità che, invece, si conserva favorendo altre forme di produzione. La biodiversità crea sistemi stabili e sostenibili. La scelta a suo favore è essenziale sul piano ecologico. I «saperi locali» salvaguardano la diversità e con essa il bosco.

La coltivazione del bosco con l'intento di conservare la biodiversità si deve basare su un nuovo paradigma scientifico. Allo stato delle conoscenze un approccio appropriato è «*il metodo scientifico per tentativi ed eliminazione degli errori*». Questo metodo prevede il ciclico monitoraggio per verificare l'evoluzione del sistema e per accertare eventuali errori colturali. In termini pratico-applicativi, trattandosi di un metodo non-lineare, attento più ai processi che all'economia della singola operazione, presuppone interventi «cauti, continui e capillari» – le tre C della «selvicoltura sistemica» (CIANCIO e NOCENTINI, 1996; CIANCIO *et al.*, 1997; CIANCIO, 2000; 2002). Il disturbo che si arreca al sistema è minimo e, se opportunamente pianificato, non comporta costi molto più elevati rispetto a quelli dei trattamenti tradizionali.

La valutazione del *valore della biodiversità* non è un'operazione semplice. Occorre cercare le sue radici nel passato per proiettarsi nel futuro. Non si cerca solo l'utile economico e l'efficienza, ma anche il senso della vita che la diversità rappresenta. Una soluzione possibile per conservare la biodiversità è legata all'ecocertificazione (cfr. § 31) Il marchio ecologico dovrebbe garantire che i prodotti siano stati prelevati da boschi gestiti in modo sostenibile.

23.5. BIODIVERSITÀ E «UNIVERSO DI CARROLL»

Vede, signore, il tempo non incide per nulla sulla questione.

MOLIÈRE

La dimensione spazio-tempo è essenziale nella stima della biodiversità. Questa sopravvive a diverse scale spaziali e temporali. Il tempo storico si misura in decenni, secoli, millenni, e più. La storia del bosco è dominata da processi diversi su ciascuna delle diverse scale spaziali e temporali.

Nella gestione forestale la dimensione spaziale va dall'azienda, alla regione, ai continenti, all'intero pianeta. La dimensione spaziale più piccola è l'azienda, la scala temporale più breve è dieci anni. Una dimensione

spaziale inferiore crea problemi insuperabili per la gestione. Una scala temporale inferiore, in campo forestale, appartiene al presente anziché al passato o al futuro. La scala temporale prevede turni di utilizzazione che vanno da qualche decennio a poco più di un secolo – un battibaleno nel tempo geologico –, in ogni caso molto inferiori alla longevità delle specie che costituiscono il bosco.

La dimensione spaziale a livello regionale consente di valutare l'evoluzione del sistema bosco e di stimare la biodiversità a livello di presenza o assenza di specie arboree, ma non a livello di microflora e microfauna. La dimensione temporale di un secolo è troppo breve per misurare l'influenza della gestione forestale sulla biodiversità. Per la salvaguardia della biodiversità il *principio di responsabilità* e quello di *precauzione* dovrebbero guidare la gestione forestale.

Molto probabilmente nel corso di questo secolo si affermerà la consapevolezza della necessità di operare in senso ecologico. Lo imporranno l'aumento della popolazione con il conseguente squilibrio ecologico e, soprattutto, la disuguaglianza economica. La soluzione – se soluzione potrà esserci – è politica e non tecnica. Forse si ritornerà alla famosa massima: «pensare globalmente, agire localmente». Malgrado il susseguirsi di proposte e di protocolli d'intenti per la salvaguardia dell'ambiente, è a livello locale, più ancora che a livello globale, che la battaglia ecologica potrà avere successo. Le soluzioni che tengono conto dei bisogni e delle tradizioni delle popolazioni locali danno maggiori garanzie rispetto a quelle imposte a livello mondiale.

La dimensione spaziale a livello di continente o dell'intero pianeta consente di valutare i cambiamenti reali a livello di riduzione o di implementazione della biodiversità e dei riflessi sul funzionamento dei sistemi forestali. La scala temporale di un millennio riguarda la storicizzazione del fenomeno biodiversità e dei relativi cambiamenti evolutivi. A livelli ancora superiori i mutamenti saranno tali e tanti che è praticamente impossibile non solo prevedere ma anche immaginare cosa potrà accadere.

Non vi è alcun dubbio che la biodiversità si debba valutare attraverso la *dimensione spazio-tempo*. In termini puramente scientifici attualmente si conoscono solo due modelli: l'universo di Newton e quello di Einstein. Nel primo, *il tempo è assoluto e lo spazio relativo*; nel secondo, *spazio e tempo sono relativi*. Ma esiste un altro modello di universo, quello di Carroll. In esso *lo spazio è assoluto e il tempo è relativo*. Nel mondo di Carroll la Regina di cuori dice ad Alice: «Devi correre finché puoi, solo per rimanere nello stesso posto». Nei riguardi della biodiversità con la

tecnica si corre, si corre e si corre, ma si resta sempre nello stesso posto: *lo spazio è assoluto e il tempo relativo*. Il bosco, sia esso ceduo o fustaia, per sua stessa natura è un sistema ancorato alla sua dimora e porta le tracce del suo passato. Il suo futuro non è prevedibile. Su di esso agisce in modo del tutto sconosciuto il *tempo mutevole*.

23.6. Tipologie gestionali e biodiversità nei cedui

Non dobbiamo mai essere troppo presi dall'idea che stiamo portando avanti.

Claude Bernard

Come già osservato, i cedui italiani, in base alla loro storia colturale, possono essere suddivisi in diverse tipologie strutturali-selvicolturali (cfr. § 3.2.2). Ciascuna di queste tipologie è il prodotto di una caratteristica combinazione di modifiche nella composizione, nella struttura e nei processi dell'ecosistema. Le relazioni fra biodiversità e cedui dipende, poi, dalla loro tipologia gestionale (cfr. § 3.2.3).

Nei *cedui a regime* (cfr. § 4) la pianificazione prescrive che le utilizzazioni seguano una rotazione delle superfici in base al turno. In tal modo si mantiene un mosaico di tessere formate da popolamenti di origine agamica di età diversa. La struttura verticale dei soprassuoli cedui si presenta generalmente alquanto semplificata, costituita dal piano dei polloni che, dopo pochi anni dal taglio, tendono a chiudere la copertura.

Il governo a ceduo riduce la presenza di individui arborei di età e dimensioni elevate. Nei cedui semplici l'età massima raggiunta è quella del turno consuetudinario. Nei cedui semplici matricinati le matricine possono raggiungere una età pari a 2 volte il turno. Nei cedui composti le matricine possono raggiungere una età pari a 3-6 volte il turno: età che in genere è inferiore alla longevità delle specie presenti nei nostri cedui[29].

La ceduazione ha effetti diversi sulla biodiversità in relazione alla componente considerata e alla scala temporale di riferimento. Nella componen-

[29] In merito alla longevità delle specie forestali del nostro Paese si fa presente, a esempio, che il castagno (*Castanea sativa* Mill.) che vegeta in Comune di Sant'Alfio (Catania) – meglio noto come il «castagno dei cento cavalli» – è accreditato di 4000 anni. E ancora: l'età dell'oleastro (*Olea europaea* L., subsp. *Olea europaea sylvestris* (sin. *Olea europaea oleaster*) di San Bartolo in Comune di Luras (Sassari) è stimata intorno ai 3000 anni.

te vegetale, nei primi anni dopo la ceduazione, si assiste generalmente a un aumento delle specie presenti nello strato arbustivo e all'ingresso di specie erbacee, tipiche di ambienti prativi e sinantropici con forte disturbo, che tende a compensare la regressione di altre specie nemorali (SPINELLI, 1999; VENANZONI *et al.*, 2002). Tale aumento temporaneo della diversità specifica viene rapidamente riassorbito con la chiusura della copertura arborea.

Su scala temporale più lunga, le ceduazioni ripetute tendono a favorire le specie con facoltà pollonifera più elevata, più xerofile e rustiche. Una pressione selettiva viene svolta anche dalla scelta delle matricine e porta generalmente, in soprassuoli ceduati da lungo tempo, a una riduzione della diversità specifica arborea. Sulla composizione, come già osservato (cfr. § 2.1), influiscono le condizioni stazionali, le caratteristiche e il temperamento della o delle specie nei riguardi della luce, il trattamento e il turno applicato in passato. In certi casi, come, a esempio nei cedui mediterranei misti a macchia alta o a macchia foresta, la ceduazione mantiene la presenza delle specie arbustive, che con la cessazione delle utilizzazioni, l'invecchiamento e il progressivo innalzamento della copertura arborea, tendono invece a scomparire.

Nei riguardi della componente animale, la ceduazione provoca effetti differenziati riferibili alle modifiche prodotte nella distribuzione e nelle caratteristiche degli *habitat*, in particolare, per quanto riguarda le dimensioni delle tagliate e il mantenimento di soprassuoli a struttura verticale poco differenziata.

Le ceduazioni periodiche creano un mosaico di soprassuoli con diversa struttura che può contribuire alla diversificazione di nicchie ecologiche. A esempio, i passeriformi possono essere favoriti dall'aumento della vegetazione del sottobosco (GHETTI *et al.,* 2002). Al contrario, le ceduazioni non creano situazioni favorevoli per specie ornitiche legate a una struttura più evoluta e complessa dei soprassuoli – a esempio il picchio rosso maggiore e il picchio verde. Tra l'altro, queste specie con la loro attività di scavo producono le cavità che negli anni successivi possono essere occupati da altre specie animali. Tra i grossi ungulati il capriolo e il cinghiale trovano nelle aree utilizzate una importante risorsa trofica. In particolare, il capriolo preferisce una serie di margini molto netti del bosco, come i margini di tagliata, perché soddisfano contemporaneamente diverse esigenze della specie: orientamento, riparo, cibo, rifugio (REIMOSER e GOSSOW, 1996).

L'utilizzazione regolare del ceduo mantiene a livelli bassi la presenza di necromassa, costituita quasi esclusivamente dai polloni che muoiono progressivamente all'aumentare della concorrenza all'interno delle ceppaie.

I *cedui in evoluzione orientata* sono cedui nei quali è iniziato un processo colturale tendente alla conversione a fustaia (cfr. § 5). Dal punto di vista dell'impatto sulla biodiversità, l'avviamento a fustaia produce effetti differenziati:

1. l'eliminazione dei polloni dominati e delle matricine più vecchie, malformate e deperienti «regolarizza» la struttura dei soprassuoli, provocando nel breve e medio periodo la monotonia del bosco;
2. la cessazione dell'apertura periodica della copertura arborea determina la scomparsa della componente arbustiva ed erbacea.

Per contro, l'avviamento a fustaia, imponendo la sospensione delle ceduazioni, favorisce l'aumento della provvigione legnosa e dell'età della componente arborea, non interrompe i processi evolutivi del suolo e favorisce la fruttificazione dei polloni rilasciati, con effetti benefici sulla capacità portante dell'*habitat* nei riguardi di numerose specie animali (CASANOVA e MEMOLI, 2002).

Nei *cedui in evoluzione libera* (cfr. § 6) i processi evolutivi che si instaurano a seguito della cessazione delle utilizzazioni seguono andamenti differenziati in relazione alla composizione e alla struttura del ceduo, alle caratteristiche della stazione, alle interazioni con sistemi adiacenti – aree aperte, corsi d'acqua, terreni agricoli…

La sospensione delle ceduazioni comporta cambiamenti nelle caratteristiche delle diverse tessere che compongono il mosaico paesaggistico. Con l'aumentare dell'età si ha un aumento della competizione fra i polloni che determina la mortalità per autodiradamento e il conseguente aumento della necromassa. In tal modo si innescano meccanismi evolutivi che porteranno, nel medio-lungo periodo, a strutture forestali più complesse e composite.

MANCINI E. e MANCINI F. (2002) a proposito dei rapporti tra cedui «invecchiati» e biodiversità in Chianti sottolineano alcuni aspetti positivi relativamente al suolo. «In primo luogo, data la più completa e quindi efficace copertura delle chiome scompaiono o quasi i fenomeni erosivi e di ruscellamento superficiale. Questo fenomeno è anche dovuto, e questo è il secondo aspetto favorevole, al consistente arricchimento in humus dei vari suoli. Gli orizzonti superficiali, che hanno ottima struttura grumosa e notevole attività biologica, assumono colorazioni molto scure, nerastre o brune cariche». Per quanto riguarda la biodiversità, annotano che «modesti sono stati i mutamenti in quella vegetale, forse più consistenti in quella animale». […] Nel suolo «si osserva una intensa attività di numerose specie animali (insetti, collemboli, acari, e pochi lombrichi)».

Il fattore di maggiore *criticità* per la tutela della diversità biologica

nei cedui oggi appare legato alla presenza in molti casi di provvigioni legnose superiori a quelle che normalmente si riscontravano in passato. Questa situazione tende a spingere la proprietà a un uso eccessivo di questi boschi. Come già osservato, ormai non è raro assistere a utilizzazioni su vaste superfici di cedui che hanno largamente superato i 40 anni, con effetti negativi sull'assetto del territorio e sul paesaggio, con gravi danni dal punto di vista bioecologico.

In questi casi la ripresa delle ceduazioni riporta indietro il sistema, annullando la possibilità di favorire la sua evoluzione verso strutture più complesse. Appare quindi opportuno controllare questo fenomeno per non dilapidare rapidamente un vero e proprio «capitale naturale» maturato negli ultimi decenni e perdere così una buona occasione per il miglioramento dell'efficienza funzionale dei nostri boschi.

La conversione a fustaia dei cedui rappresenta in questi casi l'indirizzo da preferire, possibilmente adottando tecniche colturali che pongano maggiore attenzione a diversificare la composizione e la struttura della futura fustaia. In ogni caso è opportuno favorire il rilascio di alberi «vecchi» e di specie rare o sporadiche.

La pianificazione è un'arma preziosa per differenziare nel tempo e nello spazio gli interventi in modo da garantire, attraverso un'accurata lettura delle diverse situazioni stazionali, compositive e strutturali, il mantenimento della diversità biologica a livello di paesaggio. La pianificazione consente inoltre di individuare e sottoporre a tutela le zone più delicate quali aree riparie lungo corsi d'acqua minori, aree di nidificazione o di riproduzione di particolari specie animali…

In alcune zone un altro fattore di *criticità* è legato alla presenza e alla diffusione di specie forestali aliene particolarmente invadenti, quali, a esempio robinia e ailanto, che possono sostituire formazioni forestali tipiche della zona o interferire con processi di rinaturalizzazione in atto. In questi casi è necessaria una gestione molto accurata che eviti di creare condizioni favorevoli alla loro diffusione.

Alcuni aspetti legati alla conservazione della biodiversità forestale sono già stati recepiti a livello normativo[30]. Ma una gestione che abbia

---

[30] Cfr. a esempio l'art. 6 comma 3 del decreto legislativo n. 227 del 18 maggio 2001 sull'Orientamento e la modernizzazione del settore forestale *(GU n. 137 del 15-6-2001- Suppl. Ordinario n. 149)* che stabilisce che "le regioni, in accordo con i princìpi di salvaguardia della biodiversità con particolare riferimento alla conservazione delle specie dipendenti dalle necromasse legnose, favoriscono il rilascio in bosco di alberi da destinare all'invecchiamento a tempo indefinito". Lo stesso

come obiettivo la conservazione della diversità biologica non può essere la somma di una serie di accorgimenti tecnici per rispondere alle esigenze delle diverse specie che di volta in volta si ritiene debbano essere tutelate.

Occorre rafforzare l'approccio sistemico per superare definitivamente la visione riduttiva che vede il bosco come un insieme di alberi di interesse economico o come una lista più o meno lunga di specie. Il bosco è molto di più: è un sistema biologico complesso che reagisce a ogni evento naturale o a ogni azione umana determinando una nuova realtà, sintesi di interazioni e interconnessioni (CIANCIO e NOCENTINI, 1996). Sulla base di analisi che attraversano più scale temporali e spaziali la selvicoltura dovrà favorire l'aumento dell'efficienza complessiva del sistema bosco, il che comporta, come effetto scia, l'aumento della sua complessità e diversità.

23.7. BREVI CONSIDERAZIONI

Si fa rilevare che, al contrario di quanto comunemente si pensa, la nozione di biodiversità non si identifica solo con il problema della salvaguardia delle specie vegetali e animali rare o in via di estinzione e la tutela del mezzo in cui vivono, e neppure con il numero e la diffusione delle specie. Il concetto di biodiversità proietta il problema molto al di là della protezione di singole specie o di biotopi, interessa gli ecosistemi e il loro funzionamento e include i processi coevolutivi tra i componenti che li costituiscono. Ecosistemi diversi danno luogo a forme di vita, culture e *habitat* diverse, la cui coevoluzione determina la conservazione della biodiversità.

La gestione di una risorsa rinnovabile, qual è appunto il bosco, si definisce sostenibile quando si sfrutta entro un certo limite. In altre parole, quando la risorsa si utilizza rispettando il ciclo naturale di rinnovazione, in modo da garantire a noi stessi e, soprattutto, alle generazioni future la possibilità di continuare a utilizzarla.

Quando l'uso di una risorsa supera questo limite si hanno forti dimi-

---

concetto è presente anche nel "Regolamento di attuazione" della L.R. 21 marzo 2000 n. 39 (Legge forestale della Toscana) pubblicato sul *Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n. 30, 14.9.2001* che al quinto comma dell'art. 15 prescrive che in tutti i tagli "deve essere rilasciata almeno una pianta a ettaro da destinare ad invecchiamento indefinito. Gli esemplari da rilasciare sono quelli di maggior diametro presenti sulla superficie interessata dal taglio."

nuzioni del capitale naturale o, che dir si voglia, dello *stock* o della provvigione legnosa, cui si coniugano la modifica degli *habitat*, il decremento della capacità di accumulo di carbonio, la perdita o il degrado del suolo, l'inquinamento e la riduzione dell'acqua, la contrazione della microflora e della microfauna; il calo della presenza della macrofauna, con danni ambientali talvolta irreversibili.

RIEPILOGO

La salvaguardia della biodiversità è indispensabile per garantire il mantenimento degli ecosistemi. La perdita di biodiversità implica una riduzione della adattabilità dei sistemi ai cambiamenti ambientali. Nella valutazione della biodiversità il tempo è un fenomeno che va esaminato in una prospettiva che si estende per centinaia, migliaia se non addirittura milioni di anni, ma che non sempre è tenuto nella dovuta considerazione. Il ruolo della biodiversità nel funzionamento degli ecosistemi forestali finora è stato affrontato con indagini riduttive rispetto allo spettro completo dei processi ecologici coinvolti.

La selvicoltura e la gestione forestale agiscono sulla biodiversità con molteplici effetti, strettamente interrelati, spesso difficilmente quantificabili. Questi influenzano la struttura del bosco, i processi di rinnovazione, la distribuzione in classi di età e, in particolare, l'età massima.

La complessità del «problema biodiversità» non ammette soluzioni semplicistiche. Per la salvaguardia della biodiversità il principio di responsabilità *e quello di* precauzione *dovrebbero guidare la gestione forestale. Ciò perché il bosco, sia esso ceduo o fustaia, per sua stessa natura è un sistema ancorato alla sua dimora e porta le tracce del suo passato. Il suo futuro non è prevedibile. Su di esso agisce in modo del tutto sconosciuto il* tempo mutevole.

La ceduazione ha effetti diversi sulla biodiversità in relazione alla componente considerata e alla scala temporale di riferimento. Modifica la distribuzione e le caratteristiche degli habitat*, mantiene soprassuoli a struttura verticale poco differenziata e con bassi livelli di necromassa.*

Nei cedui in evoluzione orientata *la sospensione delle ceduazioni favorisce l'aumento della provvigione legnosa e dell'età della componente arborea, non interrompe i processi evolutivi del suolo e favorisce la fruttificazione dei polloni rilasciati. Per contro i tagli di avviamento, in genere, tendono a regolarizzare la struttura dei soprassuoli, provocando nel breve e medio periodo la monotonia del bosco.*

Nei cedui in evoluzione libera *i processi evolutivi che si instaurano a seguito della cessazione delle utilizzazioni seguono andamenti differenziati in relazione alla composizione e alla struttura del ceduo, alle caratteristiche della stazione, alle interazioni con altri sistemi.*

24. CEDUI E AVVERSITÀ BIOTICHE

E voi ragni tessitori,
via di qua, niente rumori!
Zampe lunghe che filate,
nere blatte, via, lumache,
vermi, via, non disturbate

WILLIAM SHAKESPEARE

Il ceduo generalmente si dimostra resistente alle avversità di origine biotica. Il governo e il trattamento per la maggior parte delle latifoglie forestali di solito non influenzano in modo significativo la presenza e l'attività degli organismi fungini e dell'entomofauna. I rapporti del ceduo con la macrofauna, invece, sono in evoluzione, soprattutto in relazione all'aumento della consistenza delle popolazioni di alcuni grossi ungulati che si sta verificando in diverse aree del nostro Paese (cfr. § 25).

Gli organismi fungini, attraverso la produzione di sostanze tossiche o di enzimi litici, provocano necrosi e disfacimento dei tessuti vegetali, riducendo lo sviluppo regolare della chioma e dei fusti dei polloni, accelerando la decomposizione delle ceppaie o causando il marciume degli apparati radicali. I principali patogeni presenti nei boschi cedui italiani sono stati descritti da CAPRETTI *et al.* (2002) che hanno così riassunto le tipologie di danno:

1. *malattie fogliari e dei giovani getti* – tra queste rientrano:
   a. le antracnosi causate, a esempio, da *Apiognomonia errabunda* sul faggio e *Apiognomonia quercina* sulla quercia;
   b. le maculature causate, a esempio, da *Mycosphaerella maculiformis* sul castagno;
   c. gli oidi come *Microsphaera alphitoides* su quercia e faggio;
   d. le bollosità prodotte da *Taphrina coerulescens;*
   e. gli scopazzi sulle querce il cui agente è *Taphrina kruchii;*
2. *malattie del fusto*: le principali fitopatìe che si riscontrano sono i cancri come quelli causati da *Cryphonectria parasitica* sul castagno;
3. *malattie delle ceppaie*: generalmente si tratta di agenti di carie come, a esempio, *Kretzschmaria (=Ustulina) deusta, Xylaria polymorpha* e *Ganoderma* sp. su faggio e quercia;
4. *malattie dell'apparato radicale*: anche queste provocate da agenti di marciume come *Armillaria mellea* presente in molte latifoglie, *Phy-*

tophthora sp. presente su castagno e quercia e *Heterobasidion annosum* occasionalmente su faggio.

Gli insetti fitofagi che si riscontrano nei boschi governati a ceduo sono in linea generale le stesse entità reperibili nelle fustaie. TIBERI *et al.* (2002) hanno esaminato i fitofagi che negli ultimi decenni si sono resi responsabili, in aree diverse del nostro Paese, di intensi attacchi in cedui utilizzati regolarmente o abbandonati da lungo tempo. Essi osservano che «Nei cedui si ha la prevalenza di uno o dell'altro gruppo ecologico-nutrizionale in base al diverso combinarsi delle modificazioni strutturali conseguenti agli interventi effettuati dall'uomo e del maturare delle piante nutrici. Nei cedui semplici, ad esempio, si osserva una netta prevalenza quantitativa di fitomizi e di defogliatori, mentre nelle fustaie a questi gruppi si accompagnano numerose specie che vivono a spese delle strutture durevoli delle piante (xilofagi *s.l.*)».

«Non pochi fitomizi e defogliatori trovano, infatti, habitat favorevoli proprio nei cedui, che ad intervalli ravvicinati, anche se di breve durata, simulano le condizioni ecologiche di un bosco in fase di rinnovazione. Tale situazione è invece sfavorevole per gran parte degli xilofagi, che intervengono in maggioranza nella fase di maturità e di senescenza dei boschi, con particolare riguardo alle specie di dimensioni medie e grandi; ad esempio, taluni grossi cerambicidi notoriamente si insediano nelle piante a conclusione del loro ciclo vitale, in concomitanza con la fase di decadimento fisiologico».

In questo senso, in alcuni casi, il governo a ceduo su vaste superfici ha comportato la rarefazione di queste specie, tanto da destare preoccupazioni per la conservazione della biodiversità.

TIBERI *et al.* (2002) affermano che diverse sono invece le considerazioni da fare sui rapporti degli insetti fitofagi con le formazioni che negli ultimi decenni, per motivi diversi, hanno superato il turno minimo previsto dalle «prescrizioni di massima». In queste, l'accumulo di massa legnosa, che si è verificato in seguito alla sospensione delle utilizzazioni e il declino delle condizioni fisiologiche delle piante, ha spesso favorito ripetuti attacchi di xilofagi di norma reperibili su piante di età più avanzata.

CAPRETTI *et al.* (2002) e TIBERI *et al.* (2002) hanno esaminato i funghi e gli insetti che possono provocare danni di una certa consistenza nelle principali formazioni cedue del nostro Paese.

24.1. CEDUI DI FAGGIO

I cedui di faggio risultano abbastanza resistenti alle malattie fungine. Cancri e disseccamenti dei rami, soprattutto in presenza di *stress* idrico, possono essere causati da *Nectria mitissima* Tul. e da *Biscogniauxia nummularia* (Bull., Fr.) O. Kuntze (ex *Hypoxylon nummularium* Bull., Fr.). Quest'ultimo fungo può essere considerato un indicatore di condizioni stazionali difficili ed è particolarmente diffuso nell'Italia centro meridionale – Calabria, Sicilia. Sulle ceppaie alcuni funghi basidiomiceti possono determinare la carie bianca del faggio, provocata da *Fomes fomentarius* (L.) Kickx, mentre *Armillaria mellea* (Vahl., Fr.) Kummel può causare malattie dell'apparato radicale, ma solo su piante debilitate da *stress* (CAPRETTI *et al.,* 2002).

Secondo TIBERI *et al.* (2002) nelle faggete si riscontra un limitato numero di insetti, in gran parte specie monofaghe, con alcune specie polifaghe quali alcuni defogliatori diffusi in ambienti montani e pedemontani che trovano nei cedui di faggio condizioni favorevoli. Tra i fitomizi le specie più diffuse e responsabili di ricorrenti attacchi sono l'afide ceroso del faggio (*Phyllaphis fagi* L.) e la cocciniglia corticola (*Cryptococcus fagisuga* Lind.). L'afide ceroso del faggio si insedia sulle foglie ed è facilmente riconoscibile per l'abbondante produzione cerosa che ricopre gli individui delle varie generazioni che si susseguono nel periodo primaverile-estivo; causa decolorazioni e accartocciamenti delle foglie e spesso la loro caduta anticipata; l'abbondante melata emessa dall'insetto interferisce con i processi di fotosintesi e di traspirazione delle piante originando *stress* di natura fisiologica nei soggetti colpiti, soprattutto se giovani. I polloni nei primi anni di vita possono subire notevoli rallentamenti nello sviluppo e talvolta anche modificazioni strutturali in seguito alla morte dei getti.

La cocciniglia della corteccia del faggio è molto diffusa in Italia ed è facilmente riconoscibile per la presenza di una copertura cerosa biancastra che la protegge. L'insetto si alimenta succhiando linfa dai vasi floematici a livello del tronco, dei grossi rami e delle radici affioranti (COVASSI, 1975). La pianta reagisce con la formazione di aree necrotiche che alterano la funzionalità del sistema floematico, determinando stati di debilitazione vegetativa. Il fenomeno può essere accentuato dall'insediamento di funghi del genere *Nectria* in corrispondenza delle punture dell'insetto. I faggi adulti sono i più suscettibili all'attacco della cocciniglia, soprattutto gli esemplari che vegetano lungo i margini del bosco o isolati, come nel caso delle matricine.

Il limantride *Calliteara pudibonda* L. può provocare intense defogliazioni anche su vaste aree durante il periodo estivo. Le conseguenze possono essere gravi nel caso di attacchi su polloni nei primi anni di vita. Infestazioni di una certa entità si sono verificate negli ultimi decenni in alcune regioni dell'Italia centro-settentrionale, soprattutto nella fascia occidentale (ARZONE *et al.*, 1993).

Due geometridi, *Operophtera brumata* L. – la falena brumale o invernale – e *Operophtera fagata* Schorf., possono trovare condizioni favorevoli di luminosità, temperatura e umidità nei cedui di faggio appena tagliati dove possono attaccare, oltre alle piante marginali che sono gli ospiti abituali, anche le matricine e la rinnovazione agamica.

Il coleottero curculionide *Rhynchaenus fagi* L. – il minatore delle foglie del faggio – si riscontra normalmente sulle piante dominanti o di margine dove provoca disseccamenti della lamina fogliare generalmente di modesta entità; in presenza di ampie tagliate i danni possono essere invece rilevanti perché gli adulti sono indotti a spostarsi sui giovani polloni. Per contenere questi danni si consiglia il rilascio di un maggior numero di matricine (TIBERI *et al.*, 2002).

24.2. CEDUI DI CASTAGNO

Tra le malattie fungine i danni più gravi sono causati dal cancro corticale del castagno *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr. e dal mal dell'inchiostro *Phytophtora cambivora* (Petri) Buism. Il cancro corticale del castagno è un patogeno primario che colonizza i polloni e i rami di castagno attraverso ferite di piccole dimensioni. Provoca il disseccamento della parte terminale dei rami e dei polloni e l'emissione di numerosi rami epicormici nella zona sottostante il cancro. I principali vettori sono il vento, l'acqua, insetti, uccelli, mammiferi e l'uomo. A partire dagli anni cinquanta, specialmente nei cedui, la malattia è risultata meno devastante. I polloni colpiti hanno dimostrato sintomi atipici: anche in presenza di vistose fessurazioni e ingrossamento della corteccia, i cancri corticali non hanno provocato il disseccamento dei rami e dei fusti colonizzati dal fungo. Questo fenomeno è stato attribuito a una riduzione della virulenza del fungo con la comparsa di ceppi ipovirulenti meno dannosi per le piante o addirittura capaci di permettere l'avvio di un processo di cicatrizzazione della zona necrotizzata. Da qualche anno la malattia è in fase di contenimento grazie anche alla spontanea diffusione

dei ceppi ipovirulenti (TURCHETTI *et al.*, 2000). Gli interventi di lotta consigliati attualmente contro questo patogeno consistono nel favorire la diffusione dei ceppi ipovirulenti:

1. attraverso il rilascio di polloni colonizzati da isolati non aggressivi ove questi siano naturalmente presenti;
2. mediante inoculazione artificiale dei ceppi ipovirulenti dove tale forma meno aggressiva del fungo è meno diffusa (ANTONAROLI e MARESI, 1995; SANTAGADA *et al.*, 1996).

Il mal dell'inchiostro attacca il capillizio radicale ed è diffuso nei luoghi in cui il terreno trattiene umidità durante il periodo primaverile-estivo permettendo la diffusione di zoospore flagellate. La sua presenza si manifesta alla base del fusto con necrosi sulla corteccia e fuoriuscita di liquido nerastro. Le piante attaccate mostrano una chioma clorotica, riduzione di crescita, aspetto più o meno deperiente e in una o due stagioni vegetative le ceppaie muoiono. Attualmente le segnalazioni sulla presenza della malattia sono in aumento (ANSELMI *et al.*, 2000; TURCHETTI *et al.*, 2000).

Nei castagneti di fondovalle umidi del centro Italia, soprattutto se molto densi, danni possono essere provocati da *Cryptodiaporthe etrusca* Mor. e da *Phomopsis castaneae* Mor. che causano cancri e disseccamenti sui giovani rami e polloni; l'infezione è favorita da gelate che danneggiano i tessuti corticali (TURCHETTI, 1986).

I cedui di castagno non presentano una entomofauna particolarmente ricca e diversificata. In massima parte essa è condivisa con altre specie di latifoglie. I tannini presenti soprattutto nelle foglie e nella corteccia del castagno, rappresentano una importante difesa nei riguardi degli insetti defogliatori e xilofagi s.l. Le specie di insetti più dannose per il castagno si ritrovano quindi fra i carpofagi, che possono provocare gravi perdite nella produzione di castagne. I cedui di castagno possono invece subire danni di una certa entità da parte di attacchi di vari lepidotteri defogliatori polifagi inclusi fra i limacodidi, i geometridi, i notontidi e i limantridi. In particolare, *Lymantria dispar* e *Operophtera brumata* sono causa di estese e frequenti defogliazioni nei castagneti; soprattutto la *Lymantria* può infestare questi boschi per uno o più anni consecutivi causando gravi defogliazioni con pesanti riflessi sugli accrescimenti (TIBERI *et al.*, 2002).

24.3. CEDUI DI QUERCE

L'agente del mal bianco – oidio – *Microsphaera alphitoides* (Walt. Ex Fr.) Lev. è frequente sulla roverella e sul cerro, dove si manifesta con

vistosi imbiancamenti delle foglie, dovuti alla presenza del micelio. Causa danni ai giovani polloni, quali distrofie delle foglie e dei giovani germogli e filloptosi. Il patogeno riesce a svilupparsi anche nelle stazioni asciutte purché caratterizzate da elevata umidità atmosferica.

Sul leccio *Taphrina kruchii* (Vuill.) Schröet. è responsabile della formazione di scopazzi che possono raggiungere le dimensioni di circa 10-60 cm di diametro e causare il disseccamento dei rami, riducendo il vigore della pianta. La malattia è presente soprattutto in Italia centrale e in Sardegna, nelle stazioni dove il leccio vegeta in esposizioni calde, seppure con una certa umidità nei mesi estivi (CAPRETTI e MUGNAI, 1991).

Assai diffuso nei querceti di sughera, cerro e roverella dell'Italia centrale e meridionale è l'ascomicete *Biscogniauxia mediterranea* (de Not.) O. Kuntze (ex *Hypoxylon mediterraneum* [de Not] Ces.), dove può provocare disseccamenti talvolta molto accentuati della chioma in piante che vegetano in condizioni di *stress* idrico, come durante annate siccitose o in stazioni con terreni superficiali. La sua presenza si manifesta con uno stroma nero, carbonaceo, esteso e avvolgente che erompe dalla corteccia e dai rami, all'interno del quale sono contenuti i propaguli del fungo (ascospore) necessari per la sua diffusione. Il fungo si insedia attraverso ferite di varia natura sulle quali giungono i propaguli trasportati dal vento, dall'acqua e da alcuni Coleotteri (VANNINI *et al.*, 1996; RAGAZZI *et al.*, 2000).

Numerosi insetti fitofagi, sia monofagi sia olifagi e, soprattutto, polifagi, trovano nelle varie specie di querce gli ospiti idonei, obbligati o facoltativi, alla loro alimentazione e riproduzione.

Tra i fitomizi, *Metcalfa pruinosa* Say, *Lachnus roboris* L., *Diphyllaphis mordvilkoi* Aiz., *Myzocallis boerneri* Str., *Myzocallis schreiberi* H.R.L. e Str., *Phylloxera quercus* B.d.F. possono causare forti deperimenti alle piante attaccate che si manifestano sotto forma di diffuse decolorazioni della chioma e, nei casi più gravi, di estesi disseccamenti degli organi attaccati. Molte specie, inoltre, emettono melata che può ostacolare i normali processi di fotosintesi e di respirazione e, al tempo stesso, costituisce il substrato ideale per lo sviluppo dei funghi delle fusaggini.

I defogliatori sono fitofagi che si alimentano a spese delle parti verdi della pianta ospite. Le querce, soprattutto quelle decidue, sono in grado di sopportare defogliazioni anche intense – 25-30% della massa fogliare. A parità di defogliazione, le conseguenze variano notevolmente in relazione sia all'età dei soggetti, sia alla composizione e alla struttura del popolamento. I giovani polloni e le matricine di età avanzata sono generalmente i soggetti più suscettibili agli attacchi (TIBERI *et al.*, 2002).

Fra i defogliatori che attaccano le querce, *Tortrix viridana* L., *Lymantria dispar* L. e *Thaumatopoea processionea* L. sono da considerarsi le più pericolose. La prima infesta le querce alla ripresa vegetativa e, nei querceti misti, preferisce le querce decidue. La *Lymantria* e la *Thaumatopoea* attaccano invece le querce dopo la ripresa vegetativa. Le pullulazioni del limantride durano in media un biennio e si ripetono a distanza di 6-8 anni, determinando defogliazioni spettacolari che riducono l'accrescimento radiale del fusto per diversi anni dopo l'infestazione e influenzano la produzione di ghiande. La processionaria, in questi ultimi anni, è diventata uno dei defogliatori più dannosi nei querceti (ROVERSI, 1997; ROVERSI *et al.*, 1997; TIBERI *et al.*, 2002).

Gli xilofagi – tra cui si ricordano *Zeuzera pyrina* L., *Synoxylon* spp., *Agrilus* spp., *Coroebus florentinus* Hbs., *Scolytus intricatus* Ratz., *Xyleborus dispar* L. – in genere causano danni limitati a singoli individui o a nuclei di limitata estensione, dove per difficoltà di natura biotica – attività di fitomizi, defogliatori e agenti patogeni – o per effetto di *stress* fisiologici, trovano condizioni favorevoli per il loro insediamento (TIBERI *et al.*, 2002). In particolare, i *Sinoxylon* e gli *Agrilus* possono contribuire al trasporto di funghi patogeni dotati di elevata virulenza (TIBERI e RAGAZZI, 1998).

24.4. CEDUI DI EUCALITTI

La resistenza degli eucalitti alle avversità parassitarie è generalmente buona. Tra gli insetti più pericolosi si segnala il coleottero cerambicide *Phoracantha semipunctata* Fabr. – tarlo dell'eucalitto – che provoca danni considerevoli. In Sicilia il primo focolaio è stato localizzato nel 1973 nella zona costiera a sud di Trapani e successivamente ha raggiunto Terrana in Comune di Caltagirone, il Parco della Favorita e Monte Pellegrino a Palermo e Piazza Armerina (Catania). Attualmente è presente pressoché in tutti gli eucalitteti italiani.

I danni maggiori si sono avuti soprattutto nelle zone con più accentuata aridità estiva, in terreni argillosi o ricchi di scheletro, dove gli eucalitti vegetano in modo stentato. In questi casi si ha la morte di molte piante da cui sfarfallano gli adulti che vanno ad attaccare anche soggetti in discrete condizioni vegetative.

Negli impianti della Sicilia, la specie più colpita è l'*E. globulus* mentre l'*E. camaldulensis* mostra maggiore resistenza. Le più elevate esigenze idri-

che dell'*E. globulus* rispetto all'*E. camaldulensis* determinano nell'*E. globulus* uno *stress* fisiologico che favorisce l'attacco entomatico. In Calabria la *Phoracantha* attacca sia l'*E. x trabutii* sia l'*E. occidentalis* provocando danni molto gravi.

Come misura di difesa è necessario anticipare la ceduazione degli impianti ove si manifestano gli attacchi. Il mezzo di lotta più diffuso è l'impiego di piante esca: si utilizzano tronchetti di eucalitti sparsi nella piantagione per attirare gli adulti che vi depongono le uova. I tronchetti infestati vengono raccolti, utilizzati o bruciati prima dello sfarfallamento dei nuovi adulti (De Bellis, 1981).

RIEPILOGO

Per la maggior parte delle latifoglie forestali il governo e il trattamento di solito non influenzano in modo significativo la presenza e l'attività degli organismi fungini e dell'entomofauna. I principali patogeni presenti nei boschi cedui italiani possono provocare malattie fogliari e dei giovani getti, del fusto, delle ceppaie e dell'apparato radicale. Gli insetti fitofagi che si riscontrano nei boschi governati a ceduo sono in linea generale le stesse entità reperibili nelle fustaie.

I cedui di faggio risultano abbastanza resistenti alle malattie fungine; in essi si riscontra un limitato numero di insetti, in gran parte specie monofaghe. Nei cedui di castagno i danni più gravi sono causati dal cancro corticale e dal mal dell'inchiostro. I cedui di castagno presentano una entomofauna non particolarmente ricca e diversificata e in massima parte condivisa con altre specie di latifoglie. Nei cedui di querce è spesso presente l'agente del mal bianco. Numerosi insetti fitofagi trovano nelle varie specie di querce gli ospiti idonei, obbligati o facoltativi, alla loro alimentazione e riproduzione. La resistenza degli eucalitti alle avversità parassitarie è generalmente buona. Tra gli insetti più pericolosi si segnala il tarlo dell'eucalitto che può provocare danni considerevoli.

25. CEDUI E FAUNA SELVATICA OMEOTERMA

Qualcuna uccida i bruchi nelle rose in boccio,
qualcuna faccia guerra al pipistrello
perché con le sue ali resistenti
voglio fare ai miei elfetti bei mantelli.
Qualcuna scacci la civetta stridula
che ogni notte urla di stupore
pei nostri stravaganti spiritelli.

WILLIAM SHAKESPEARE

A seguito dei notevoli cambiamenti avvenuti negli ultimi decenni sia nel territorio agricolo sia in quello forestale, e in particolare in relazione all'abbandono o al mutamento di molte pratiche agrosilvopastorali, da un lato si rilevano significative variazioni nelle popolazioni di uccelli – con tutto ciò che questo fenomeno può comportare ai fini della rinnovazione naturale da seme del bosco –, e dall'altro si è venuto manifestando un aumento spesso repentino della consistenza delle popolazioni di alcuni ungulati, quali cinghiale (*Sus scrofa* L.), capriolo (*Capreolus capreolus* L.), daino (*Dama dama* L.) e, in alcuni casi, cervo (*Cervus elaphus* L.) (CASANOVA e MEMOLI, 2002). Qui si prendono in considerazione solo questi ultimi che hanno un impatto sull'evoluzione dei soprassuoli cedui, in particolare in relazione all'affermazione della rinnovazione agamica dopo la ceduazione.

25.1. OFFERTA ALIMENTARE E PRESENZA DI UNGULATI

CASANOVA e MEMOLI (2002) hanno esaminato la problematica legata alla presenza di alcuni ungulati in tre diverse fitocenosi arboree della Toscana: 1) cedui di faggio, 2) cedui di castagno e 3) cedui di querce, individuando per ognuna di queste, in relazione a diverse tipologie gestionali, l'offerta alimentare pascolabile nel corso della stagione invernale e la densità massima teorica delle specie animali considerate: cinghiale (*Sus scrofa* L.), capriolo (*Capreolus capreolus* L.), daino (*Dama dama* L.) e cervo (*Cervus elaphus* L.). Essi individuano le seguenti caratteristiche per le tre diverse fitocenosi esaminate: faggio, castagno e querce.

25.1.1. Cedui di faggio

La faggiola costituisce un importante alimento invernale per tutti gli ungulati e riveste un ruolo fondamentale per la sopravvivenza di molte altre specie animali quali: lepre, scoiattolo, moscardino, ghiro… Il ceduo di faggio si presenta in genere puro o con sporadiche altre specie arboree. Quando è trattato a ceduo semplice o semplice matricinato, i polloni non raggiungono l'età di fruttificazione della specie: 40-50 anni in piante isolate – matricine –, fino a 80 anni in soprassuoli chiusi (Bernetti, 1995). Il ceduo di faggio diviene un ecosistema favorevole alla fauna selvatica solo quando viene avviata la conversione a fustaia e quando sono presenti altre specie arboree quali: abete bianco, tigli, sorbo degli uccellatori, acero di monte, acero riccio, acero opalo, olmo montano, carpino bianco, betulla, ciliegio, nocciolo… La densità massima teorica stimata per le specie animali considerate è la seguente (Casanova, 1988; Casanova e Memoli, 2002):

– capriolo 0,5 capi/100 ha
– daino 0,2 capi/100 ha
– cervo 0,1 capi/100 ha
– cinghiale 0,3 capi/100 ha

25.1.2. Cedui di castagno

La castagna è un frutto ricco di amido e di proteine che viene abbondantemente prodotto quasi tutti gli anni. Il castagno fruttifica precocemente. I cedui di castagno presentano quindi un'elevata offerta alimentare, notevolmente superiore a quella dei cedui di faggio. L'offerta alimentare aumenta ancora nei cedui in evoluzione naturale o dove siano stati effettuati interventi di diradamento: in questi casi alle castagne si aggiunge generalmente la presenza di un cotico erboso composto da leguminose foraggere a elevato contenuto proteico.

Secondo Casanova (1988) e Casanova e Memoli (2002) la densità massima teorica per queste due diverse tipologie è la seguente:

	palina di castagno	ceduo in «avviamento»
– capriolo	8,7 capi/100 ha	147,7 capi/100 ha
– daino	3,7 capi/100 ha	63,4 capi/100 ha
– cervo	2,1 capi/100 ha	37,0 capi/100 ha
– cinghiale	4,7 capi/100 ha	129,0 capi/100 ha

25.1.3. Cedui di querce

Il ceduo di querce si presenta spesso misto con molte altre specie arboree associate alle querce. Questa fitocenosi garantisce ai selvatici notevoli possibilità di pascolo e di rifugio nel corso dell'intero arco dell'anno sia per le ghiande prodotte dalle matricine sia per l'abbondante vegetazione arbustiva che è presente per diversi anni dopo la ceduazione. Nei cedui adulti, in quelli in evoluzione naturale o in avviamento a fustaia la produzione di ghiande aumenta, mentre scompare la componente arbustiva.

La densità massima teorica stimata dai suddetti Autori per le specie animali considerate è la seguente:

	ceduo misto di latifoglie	ceduo di cerro in «avviamento»
– capriolo	4,9 capi/100 ha	37,6 capi/100 ha
– daino	2,1 capi/100 ha	16,1 capi/100 ha
– cervo	1,2 capi/100 ha	9,4 capi/100 ha
– cinghiale	2,2 capi/100 ha	17,9 capi/100 ha

Sebbene l'offerta alimentare risulti differenziata nelle varie fitocenosi, Casanova e Memoli (2002) evidenziano come essa, generalmente, non costituisca un fattore limitante all'espansione dei cervidi e del cinghiale, espansione che viene agevolata anche dalle favorevoli condizioni climatiche dell'ambiente appenninico. Tanto che le conseguenze del sovraffollamento di questi animali si stanno rivelando spesso dannose per i boschi dove in particolare si manifestano danni da morso, soprattutto sulla rinnovazione, sfregamento e scortecciamento. E concludono che, se da un lato la gestione forestale può favorire la presenza e l'espansione delle specie animali selvatiche, dall'altro è indispensabile gestire anche la fauna selvatica, attraverso appropriati strumenti – piani di assestamento faunistico –, per evitare che la densità delle popolazioni animali superi la capacità portante dell'ecosistema, mantenendola entro i limiti di compatibilità con tutte le altre componenti ecologiche.

25.2. Impatto sulla rinnovazione agamica

Le indagini sperimentali per quantificare l'effetto del pascolo di grossi ungulati selvatici in boschi cedui non sono molte in Europa. La maggior parte delle notizie in letteratura si riferiscono a studi compiuti in

Gran Bretagna dove negli ultimi decenni dello scorso secolo si sono verificati due fenomeni paralleli:

1. un ritorno di interesse per la coltivazione del ceduo;
2. un forte incremento delle popolazioni di ungulati selvatici sia come distribuzione geografica, sia in numero assoluto (PUTMAN, 1994).

In Gran Bretagna le specie animali che hanno un impatto sulla rinnovazione dei boschi sono: *Cervus elaphus* L., *Cervus nippon* Temminck, *Capreolus capreolus* L., *Dama dama* L., e *Muntiacus reevesi* Ogilby.

KAY (1993) ha esaminato l'impatto del capriolo e del daino nei cedui nel Sud Est della Gran Bretagna e ha concluso che vi è una chiara correlazione fra danno e gestione del territorio, in particolare per quanto riguarda la presenza di recinzioni, l'estensione della superficie coperta da bosco adiacente alle tagliate e il grado di disturbo.

PUTMAN (1994) ha esteso l'indagine a tutto il territorio nazionale. I rilievi, effettuati nel primo anno dopo il taglio in cedui a regime, hanno riguardato:

1. la superficie totale della zona boscata;
2. la superficie della tagliata;
3. la forma e la dimensione della tagliata e la lunghezza del suo perimetro;
4. la percentuale di perimetro della particella confinante con zone aperte – pascoli e terreni coltivati – e con boschi;
5. la data dell'ultima ceduazione;
6. la presenza di recinzione;
7. la presenza di protezioni sulle singole ceppaie con palizzate o accumulo di ramaglia...;
8. indici di presenza basati sul conteggio delle pillole fecali;
9. il numero di ceppaie suddivise per specie;
10. il numero di polloni sulle ceppaie e percentuale di polloni danneggiati.

Il livello di danno per ogni zona rilevata è stato calcolato come percentuale del numero di polloni – sul totale dei polloni presenti – che mostravano danni da morso.

Seppure con i limiti di questo tipo di indagine – i dati sono stati raccolti da molti operatori, vi sono state notevoli difficoltà nel differenziare il danno provocato dai grossi ungulati da quello causato da altri erbivori come i lagomorfi; la densità delle popolazioni animali è stata ottenuta attraverso una stima indiretta –, i risultati hanno indicato che vi è una relazione significativa fra l'entità del danno, la specie arborea e la specie animale presente.

In merito a quest'ultimo aspetto i risultati concordano con quanto già rilevato da KAY (1993): i cedui di castagno e di nocciolo sono apparsi i più suscettibili al pascolo da parte di qualsiasi specie di ungulati selvatici. L'ontano e l'acero sono sembrati meno appetiti. Il frassino è stato particolarmente appetito dal daino, mentre il capriolo ha preferito in genere la betulla.

La protezione delle ceppaie dopo il taglio con l'accumulo di ramaglia ha avuto effetti contrastanti: nei cedui di castagno e in quelli di betulla ha ridotto i danni da pascolamento, mentre nei frassineti e nei betuleti i dati rilevati indicano un peggioramento del danno. Questo fenomeno potrebbe essere dovuto al fatto che gli operatori sono soliti accumulare la ramaglia per proteggere i giovani getti dal morso dei selvatici proprio in quelle zone dove è presente un maggior carico di animali.

La recinzione dell'intera area ha prodotto solo una riduzione marginale del danno: l'efficacia dipende dall'integrità e dalla robustezza della recinzione, non sempre ottimali.

Nell'indagine di KAY (1993), in zone con presenza di caprioli, sono stati riscontrati minori danni nelle aree di ceduo che avevano una minore proporzione del loro perimetro adiacente a bosco denso. L'indagine di PUTMAN (1994) non ha confermato in maniera univoca questa correlazione.

Per quanto riguarda la forma e la dimensione delle tagliate, ambedue le ricerche hanno fornito risultati contraddittori. D'altra parte le tagliate esaminate erano tutte di superficie relativamente ridotta (0,03-1,74 ha).

Sulla base delle osservazioni effettuate, PUTMAN (1994) conclude che:

1. il significato economico del danno attribuibile all'effetto degli ungulati selvatici è estremamente difficile da quantificare perché la metodologia adottata nell'indagine ha rilevato solo il danno «istantaneo», senza una verifica dell'effetto nel tempo sullo sviluppo e la sopravvivenza dei polloni che dipende, tra l'altro, da:
   a. la capacità dei polloni e delle ceppaie danneggiate di recuperare e di accrescersi;
   b. il numero di polloni danneggiati o soppressi dal pascolamento dei selvatici che sarebbe comunque scomparso per effetto della concorrenza e del conseguente auotodiradamento;
   c. il grado di effettivo peggioramento della qualità dei polloni da un punto di vista tecnologico in seguito al morso dei selvatici – praticamente ininfluente nel caso di produzione di legna da ardere, probabilmente più rilevante nel caso della paleria;
2. sarebbe opportuno considerare la possibilità di pianificare i tagli in anni

successivi su superfici contigue in modo da ridurre la proporzione di perimetro della tagliata adiacente a bosco chiuso; secondo REIMOSER e GOSSOW (1996), il capriolo preferisce una serie di margini molto netti del bosco, come i margini di tagliata, perché soddisfano contemporaneamente diverse esigenze della specie: orientamento, riparo, cibo, rifugio;
3. una volta che la densità delle popolazioni animali ha superato un certo livello, variazioni di questo parametro non sembrano avere un effetto diretto sul livello di danno prodotto;
4. il controllo delle popolazioni animali deve essere considerato come uno degli elementi, ma non il solo, di un programma integrato di gestione sia della componente animale sia di quella vegetale.

In Italia specifiche indagini sugli effetti del pascolo di ungulati selvatici sulla rinnovazione agamica sono state svolte da BORGHETTI e PIUSSI (1982) e da GIOVANNINI (1991).

BORGHETTI e PIUSSI (1982) hanno esaminato i danni da capriolo nei boschi di Carrega (PR). In questo complesso forestale di circa 570 ettari, situato fra il fiume Taro e il Torrente Baganza, il ceduo composto di cerro e rovere è una forma colturale presente già da lungo tempo. Per quantificare l'entità dei danni prodotti dal capriolo sulla rinnovazione agamica, all'inizio di due stagioni vegetative (1979 e 1980), in zone di bosco appena ceduate, furono recintate alcune ceppaie di rovere e di cerro, in modo da proteggerle dagli animali. I rilievi, nei due anni successivi, furono effettuati sia su queste ceppaie, sia su un certo numero di ceppaie non protette. I risultati dell'esperienza hanno evidenziato che:

1. nelle ceppaie non protette la quasi totalità di giovani polloni è stata danneggiata dal morso – da 86 a 100% del totale;
2. il danno si traduce in una forte riduzione dello sviluppo in altezza dei polloni;
3. i danni hanno interessato indistintamente sia il cerro sia la rovere;
4. la frequenza dei danni non è costante nel corso dell'anno: osservazioni compiute ogni 15 giorni circa nella primavera-estate del 1980 hanno rivelato tracce di morso più numerose nel periodo estivo.

Gli Autori interpretano quest'ultimo dato con la probabile preferenza del capriolo, durante la primavera, per le specie erbacee e arbustive che nel querceto svolgono precocemente il loro ciclo vegetativo.

Sulla base di questi risultati gli Autori ritengono che il querceto misto si trovi in una situazione di squilibrio per quanto riguarda il rapporto tra vegetazione ed erbivori, squilibrio che si fa sentire nel delicato

momento della rinnovazione del bosco. Le cause all'origine di questo fenomeno, a loro parere, possono essere diverse. In particolare:

1. solo da qualche anno prima della realizzazione dell'indagine i danni da capriolo erano aumentati repentinamente tanto da divenire evidenti;
2. secondo stime a vista, il numero di caprioli presenti all'interno dei boschi di Carega era valutato in 90-100, carico largamente superiore a quello considerato equilibrato in situazioni analoghe – massimo 20 capi;
3. negli stessi anni le utilizzazioni del ceduo avevano subito una sensibile riduzione, passando da qualche decina di ettari a pochi ettari l'anno;
4. contemporaneamente era scomparso pressoché totalmente dalla zona il castagneto da frutto;
5. nelle zone limitrofe ai boschi lo sviluppo di attività umane aveva ridotto notevolmente il territorio a disposizione degli animali.

GIOVANNINI (1991) ha esaminato l'impatto di grossi ungulati nella macchia mediterranea all'interno del Parco Naturale della Maremma (Grosseto). Negli ultimi decenni del secolo scorso la storia del territorio del Parco Naturale della Maremma è stata caratterizzata da alcune vicende che hanno portato a profondi mutamenti del quadro ambientale. In particolare, l'istituzione del Parco nel 1975 ha comportato, tra l'altro, la sospensione dell'attività venatoria, seguita, a partire dal 1976, da un forte aumento nel numero di daini e probabilmente anche dei caprioli. All'interno del Parco, dopo un periodo di stasi nelle ceduazioni durata alcuni decenni, nel 1978 sono riprese le utilizzazioni della macchia.

Il dispositivo sperimentale prevedeva l'esecuzione di rilievi in due aree di 500 m^2 ciascuna, delimitate in un ceduo appena utilizzato. La superficie della tagliata era di circa 10 ettari e confinava con particelle ceduate in anni precedenti e con tratti di macchia che sono stati utilizzati negli anni seguenti. Per impedire l'accesso agli ungulati una superficie di 2500 m^2, comprendente una delle due aree sperimentali, era stata recintata con rete metallica alta 2 m.

Nell'area di studio è stata rilevata la presenza sia di daini sia di caprioli ma non è stato possibile determinare in quale proporzione i danni rilevati siano da attribuire all'una o all'altra specie.

I risultati della ricerca si riferiscono ai quattro anni seguenti la ceduazione e si possono così sintetizzare:

1. il maggior danno è stato causato dal morso al getto principale dei polloni; questi arrestano la crescita in altezza e formano getti laterali, dando alla ceppaia una caratteristica forma cespugliosa;

2. i cervidi hanno brucato in modo selettivo le specie arboree – quelle più appetite sono state nell'ordine: orniello (*Fraxinus ornus* L.), fillirea (*Phillyrea latifolia* L.), corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), leccio (*Quercus ilex* L.), erica (*Erica arborea* L., limitatamente ai primi due anni), marruca (*Paliurus spina-christi* L.), alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), ginestra (*Spartium junceum* L.); alcune specie ad alto contenuto di sostanze aromatiche come il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) e il mirto (*Myrtus communis* L.) invece non sono state appetite;
3. la percentuale di ceppaie danneggiate varia nel corso dei primi tre anni per le diverse specie: aumenta per l'orniello e il leccio – i dati sono parzialmente alterati dalla presenza di 2 o 3 capi bovini che sono penetrati nel bosco nel periodo invernale per alcune settimane brucando essenzialmente il leccio –, diminuisce per la fillirea. Durante il primo anno sono state rilevate piccole differenze nei danni sulle diverse specie;
4. già dopo il primo anno di vegetazione le altezze medie dei polloni dell'area pascolata risultavano inferiori del 27% per il leccio e del 54% per l'orniello rispetto all'area non pascolata;
5. nel quarto anno di osservazione è diminuito notevolmente il numero di ceppaie brucate, in particolare di orniello e fillirea;
6. pur non essendo stati effettuati specifici rilievi floristici, è apparso evidente che la vegetazione erbacea e lianosa si presentava molto più rigogliosa nel controllo;
7. non è stata osservata mortalità di ceppaie imputabile al pascolamento;
8. nell'area pascolata è stata rilevata una riduzione della dimensione delle chiome, di entità variabile per le diverse specie: alla fine del terzo anno la somma delle aree di insidenza delle chiome nell'area pascolata era pari al 61% mentre nell'area recintata era del 95%.

Sulla base delle osservazioni e dei risultati ottenuti GIOVANNINI conclude che il principale effetto del pascolamento di ungulati selvatici in cedui appena utilizzati potrebbe essere una modifica dei rapporti di concorrenza fra le diverse specie. In particolare, nel caso in esame, il notevole rallentamento dell'accrescimento dei polloni di orniello danneggiati dal morso potrebbe favorire il leccio, meno danneggiato. A questo fenomeno potrebbe aggiungersi anche una maggiore suscettibilità all'erosione superficiale del terreno per la minore copertura nei primi anni.

25.3. Brevi considerazioni

Il problema del rapporto fra fauna selvatica e bosco è complesso e riguarda, da un lato, le popolazioni animali e, dall'altro, la funzionalità dell'ecosistema nel suo insieme. Lo squilibrio che oggi si avverte fra fauna selvatica e bosco, tanto da far parlare di «danni», è l'effetto delle modifiche che nel corso dei secoli l'attività umana ha provocato nel paesaggio e che si è tradotta nella semplificazione della struttura, composizione e funzionalità dei boschi e nella diffusione di alcune specie animali a scapito di altre che sono completamente scomparse dal territorio. In altre parole, la qualità e la capacità portante degli *habitat* sono state alterate e allo stesso tempo le diverse popolazioni animali sono state fortemente modificate sia qualitativamente sia quantitativamente. Risulta pertanto determinante conoscere la densità delle popolazioni di quelle specie, quali gli ungulati, che maggiormente possono incidere sulla rinnovazione dei boschi e di individuare, quando è possibile, le specie animali responsabili dei danni e le specie forestali maggiormente danneggiate. Assume, inoltre, particolare rilievo la valutazione della selettività dei diversi tipi di danno e l'individuazione, attraverso un costante monitoraggio, delle zone più colpite.

Il ceduo si presenta come un sistema forestale semplificato: la copertura è generalmente uniforme e i polloni, in relazione al turno adottato e alle diverse specie, spesso non raggiungono l'età in cui inizia la fruttificazione. Eccettuato i primi anni dopo il taglio, il sottobosco e lo strato erbaceo sono generalmente assenti. D'altra parte, i cedui regolarmente utilizzati secondo un piano di assestamento o un piano dei tagli, presentano un mosaico di strutture diversificate che offrono differenti situazioni di rifugio e offerta alimentare per gli animali. I cedui in evoluzione naturale verso la fustaia o interessati da interventi di avviamento a fustaia hanno capacità portante diversa in relazione alla loro composizione, struttura, stadio evolutivo, dimensione spaziale, collocazione all'interno del *pattern* del paesaggio…

La predisposizione di un bosco ceduo a subire danni per effetto di grossi ungulati dipende da molteplici fattori. In genere, i danni sono in massima parte attribuibili a motivi di ordine alimentare e, in misura minore, a motivi di origine comportamentale. Tra questi ultimi è opportuno ricordare lo sfregamento contro rami e giovani piante per liberare i palchi dal velluto o per marcare il territorio.

Il carico di animali che si trova in una determinata zona non dipende però solo dall'offerta alimentare, ma anche da altri fattori, spesso fonda-

mentali nel determinare l'*attrattività* della zona (REIMOSER e GOSSOW, 1996), quali:

1. giacitura del terreno;
2. microclima;
3. presenza di margini;
4. disturbo da attività antropiche – caccia, attività agricole e forestali, turismo...

In particolare il capriolo, tendenzialmente solitario e pascolatore selettivo, tende a preferire zone con margini di bosco otticamente ben visibili, come i margini di tagliata, anche se non vi è particolare abbondanza di cibo. È noto, infatti, che zone di bassa e media montagna, coperte da cedui degradati, risultano ancora più favorevoli a questa specie quando vengono effettuati tagli a rotazione su piccole superfici (CASANOVA e MEMOLI, 2002, comunicazione personale).

Il fatto che dopo la ceduazione un certo numero di giovani polloni risultino danneggiati dal morso di ungulati non significa che ciò si debba necessariamente tradurre in un danno complessivo al soprassuolo. Come ha rilevato PUTMAN (1994) per i cedui di nocciolo e di castagno in Gran Bretagna, la mortalità dei polloni dovuta al morso di selvatici è nettamente inferiore alla mortalità naturale che si verifica normalmente per autodiradamento. D'altra parte, l'esperienza di GIOVANNINI (1991) in Maremma e di altre ricerche tuttora in corso (CASANOVA, 2002, comunicazione personale; MENCUCCI, 2002, comunicazione personale) sembrano indicare che i danni da morso in una determinata zona tendono a diminuire notevolmente dopo i primi tre anni.

La complessità dei fattori in gioco rende difficile indicare ricette univoche per ridurre la suscettibilità ai danni causati da ungulati selvatici. È indispensabile monitorare il fenomeno effettuando indagini sulla consistenza e sulla struttura delle popolazioni animali presenti, unitamente a uno studio delle caratteristiche e della distribuzione dei diversi *habitat*. Tali indagini dovrebbero essere svolte a diverse scale territoriali: la pianificazione forestale a livello aziendale – piani di assestamento – può fornire informazioni utili per implementare il monitoraggio del fenomeno a scala provinciale. La gestione forestale deve comunque tener sempre presente che la componente faunistica riveste un ruolo importante nell'evoluzione degli ecosistemi forestali. Ogni intervento selvicolturale mirato ad aumentare la complessità dei sistemi forestali determina condizioni più favorevoli anche per la fauna.

RIEPILOGO

Con l'abbandono o il mutamento di molte pratiche agro-silvo-pastorali si è venuto manifestando un aumento spesso repentino della consistenza delle popolazioni di alcuni ungulati. Questi hanno un impatto sull'evoluzione dei soprassuoli cedui, in particolare in relazione all'affermazione della rinnovazione agamica dopo la ceduazione.

L'offerta alimentare dei cedui generalmente non costituisce un fattore limitante all'espansione dei Cervidi e del Cinghiale. Le conseguenze del sovraffollamento di questi animali si stanno rivelando spesso dannose per i boschi dove si manifestano in particolare danni da morso, sfregamento e scortecciamento. La predisposizione di un bosco ceduo a subire danni per effetto di grossi ungulati dipende da molteplici fattori. In genere i danni sono in massima parte attribuibili a motivi di ordine alimentare e, in misura minore, a motivi di origine comportamentale.

La complessità dei fattori in gioco rende difficile indicare ricette univoche per ridurre la suscettibilità ai danni causati da ungulati selvatici. La gestione forestale deve tener sempre presente la componente faunistica che riveste un ruolo importante nell'evoluzione degli ecosistemi forestali.

26. CEDUI E PASCOLO

Esiste una interazione tra struttura concettuale della scienza e realtà, tra realtà sociale e scienza, che si manifesta nel complesso di forze che decidono cosa è "problema" e cosa è "soluzione" di un problema.

THOMAS S. KUHN

Il pascolo ha rappresentato da millenni una risorsa vitale per le popolazioni del bacino del Mediterraneo, caratterizzandone la cultura e modificando fortemente il paesaggio. L'uso pastorale del territorio è stato quasi sempre in conflitto con la copertura forestale, al punto che vaste aree dei paesi che costeggiano il Mediterraneo risultano oggi completamente denudate.

Quando non è stato distrutto dal sovraccarico animale o dai pastori – con il taglio effettuato con sistematica continuità o, più spesso, con l'incendio –, il bosco ha offerto riparo e alimento al bestiame durante la stagione calda e siccitosa. In tal senso, nella regione mediterranea sono stati sviluppati complessi sistemi colturali con i quali è possibile esercitare varie attività produttive, come, a esempio, le *dehesas* in Spagna, le pinete di pino domestico in Turchia e nella Maremma Toscana. Tali sistemi consentono la coesistenza sulla stessa superficie di usi diversi per ottenere contemporaneamente la produzione di legno, di frutti e il pascolo del bestiame. Anche il ceduo composto «da ghianda», tipico del Chianti senese rappresenta un peculiare sistema colturale sviluppato dall'esperienza contadina per consentire il pascolo in bosco dei suini (cfr. § 13.4).

Nel nostro Paese il pascolo in foresta affonda le sue radici nella tradizione che risale all'epoca romana, quando la maggior parte dei boschi erano pascolati e si chiamavano *saltus* in contrapposto ai *lucus*, boschi sacri non pascolati. Il pascolo nel bosco il più delle volte è stato praticato con estrema irrazionalità, traducendosi spesso in un vero e proprio vagabondaggio in foresta con conseguente degradazione del terreno e gravi danni al soprassuolo (BAGNARESI, 1979; CAPPELLI, 1982; CLAUSER, 1982; TALAMUCCI, 1982; PARDINI *et al.*, 1987).

Il pascolo in bosco in genere è stato ed è fortemente avversato dai

tecnici forestali per i rischi che può comportare per la produttività e, soprattutto, per la rinnovazione dei soprassuoli. Tuttavia, la legge n. 3267 del 1923 consente il pascolo in bosco con le seguenti restrizioni (art. 9):

a. nei boschi di nuovo impianto o sottoposti a taglio generale o parziale, oppure distrutti dagli incendi, non può essere ammesso il pascolo prima che lo sviluppo delle giovani piante e dei nuovi virgulti sia tale da escludere ogni pericolo di danno;
b. nei boschi adulti troppo radi e deperienti è altresì vietato il pascolo fino a che non sia assicurata la ricostituzione di essi;
c. nei boschi e nei terreni ricoperti di cespugli aventi funzioni protettive, di regola, è vietato il pascolo delle capre.

Recenti normative regionali pongono limiti per il pascolo nei cedui. Così, a esempio, il Regolamento di attuazione della Legge forestale della Toscana vieta il pascolo di ovini e suini dopo la ceduazione fin quando i polloni non abbiano superato i 2 m di altezza, limite portato a 4 m per il pascolo con altri animali.

Negli anni 60-70 del secolo scorso, a seguito della crisi del mercato della legna da ardere e il conseguente abbandono di molti cedui italiani venne prospettata la possibilità di valorizzare questi soprassuoli attraverso il pascolo con animali domestici. Nel sostenere questa possibilità GAMBI (1979; 1983) evidenziava i seguenti punti che dovevano essere attentamente valutati affinché pascolo e bosco potessero coesistere:

1. il carico di bestiame;
2. la durata del periodo di pascolamento;
3. la stagione di inizio del pascolamento;
4. il trattamento del bosco.

In merito all'ultimo punto GAMBI (1983) evidenziava che il governo a ceduo poteva avere solo un limitato uso per il pascolo sia a causa delle frequenti interruzioni necessarie per garantire la rinnovazione del bosco, sia per la struttura stessa dei soprassuoli, spesso molto fitti e intricati e quindi poco accoglienti per il bestiame. A suo parere l'unico accorgimento tecnico per predisporre alcuni tipi di ceduo al pascolo era la conversione a fustaia.

BONCIARELLI (1982) sostiene «che cedui di latifoglie, tanto estesi nelle regioni centro-meridionali d'Italia, nel corso della loro trasformazione in fustaia possono essere sfruttati per lunghi periodi di tempo facendo pascolare le erbe e i germogli del sottobosco, e senza grave pregiudizio per la produttività e la vitalità del bosco. A titolo di esempio si potrebbe fare l'ipotesi che un ceduo di cerro in via di trasformazione in fustaia e che rag-

giungerà la maturità a 80 anni possa essere pascolato oculatamente e senza danno durante i 40 anni centrali del turno curando di evitare il pascolo nei primi 20 anni (per consentire il rinnovamento). In questo modo il bosco potrebbe contribuire alla alimentazione del bestiame pascolante con le 200-400 U.F./ha/anno che l'esperienza ha indicato essere la produzione foraggera media di cui molti nostri boschi sono capaci. Anche se le Unità Foraggere (U.F.) prodotte sembrano poche, va considerato che esse hanno un'assai alta utilità marginale essendo disponibili nei periodi più critici: estate nel caso di boschi a foglia caduca, estate e inverno nel caso di boschi sempreverdi».

Una sintesi conoscitiva sul pascolo in bosco è stata svolta da COSTANZA e FARINA (1990) alla quale si rimanda per ulteriori informazioni.

26.1. LA SPERIMENTAZIONE

Cercando la parola si trovano i pensieri.

JOSEPH JOUBERT

Nei primi anni ottanta, sulla spinta del dibattito in corso, furono impostate diverse indagini e prove sperimentali per valutare la possibilità di utilizzare il bosco ceduo anche come risorsa foraggera (AMORINI *et al.*, 1979; BAGNARESI *et al.*, 1984; FRATONI e CORRADO, 1980).

Tre specifiche esperienze furono iniziate al fine di verificare la possibilità di conservare il bosco pur sottoponendolo a pascolamento controllato:

1. in una azienda zootecnica forestale della Maremma Toscana, nei pressi di Paganico (Grosseto) (AMORINI *et al.*, 1979; AMORINI *et al.*, 1981; PIEGAI *et al.*, 1980; PARDINI *et al.*, 1987);
2. in una azienda della bassa collina piacentina a indirizzo prevalentemente cearicolo-zootecnico nei pressi di Croara di Rivergaro in Comune di Gazzola (Piacenza) (BAGNARESI e GAMBI, 1983; BAGNARESI *et al.*, 1984; BAGNARESI *et al.*, 1990; GIAU, 1990).
3. in Umbria FRATONI e CORRADO (1980) hanno realizzato una prova sperimentale per verificare la possibilità di utilizzare il bosco anche come alimentazione verde del bestiame, pur senza perdere di vista altri aspetti più importanti, quali la difesa idrogeologica e la produzione legnosa.

26.1.1. La sperimentazione di Paganico

L'obiettivo di questa esperienza multidisciplinare era duplice: da un lato migliorare la struttura dei soprassuoli favorendone la conversione a fustaia e dall'altro fornire una fonte alternativa di foraggio come risorsa integrativa durante la stagione estiva. Tra i vantaggi attesi vi era anche la riduzione del rischio di incendio derivante dal controllo della vegetazione arbustiva.

La sperimentazione è stata realizzata in un ceduo, dagli Autori definito «semplice matricinato», di 16 anni di età. Il ceduo era a prevalenza di cerro con roverella e sporadica presenza di pero selvatico, aceri, olmo, frassini, sorbo degli uccellatori, ciavardello. Nel sottobosco erano presenti erica arborea e scoparia, ginestra dei carbonai e ginepro. Le matricine erano presenti in numero superiore – 194 ha^{-1} – rispetto a quanto previsto dalle «prescrizioni di massima» della Provincia di Grosseto – 50 ha^{-1} –, erano distribuite in 3 classi di età[31] e rappresentavano complessivamente il 26,9% dell'area basimetrica totale. Il 19% delle matricine era di roverella. Le ceppaie presentavano pochi polloni – in genere uno-due, al massimo tre.

La prova ha riguardato le tecniche colturali, in particolare il diverso regime di diradamento, da applicare per portare gradualmente la densità del bosco a 400-500 allievi per ettaro a 40-50 anni, in modo da consentire il pascolamento all'interno del bosco.

Il ceduo è stato dapprima diradato in maniera geometrico-sistematica, tagliando a raso strisce larghe 4-5-6 m, disposte secondo la linea di massima pendenza, intervallate da fasce di ceduo larghe 8-10-12 m. In queste fasce sono stati sperimentati tre diversi regimi di diradamento:

1. nessun diradamento per i primi 5 anni;
2. diradamento con criteri selettivi e rilascio di 1000 allievi per ettaro;
3. diradamento con criteri selettivi e rilascio di 1411 allievi per ettaro.

Lo scopo del diradamento con criteri selettivi era di:

a. stimolare l'accrescimento dei polloni rilasciati;
b. promuovere l'allargamento delle chiome e una maggiore, anticipata produzione di ghiande.

---

[31] Dalla descrizione del ceduo sembrerebbe trattarsi di un ceduo composto. Infatti, la distinzione tra ceduo semplice matricinato e ceduo composto è legata soprattutto al numero di classi cronologiche delle matricine (cfr. nota n. 4 e § 11).

I primi risultati, relativi alla realizzazione delle prove sperimentali e al primo anno di osservazione, hanno indicato che con il diradamento geometrico-sistematico è stato utilizzato circa il 32% della massa legnosa presente (AMORINI *et al.*, 1981). Con il diradamento nelle fasce rilasciate, in media per le due diverse intensità sperimentate, è stato prelevato un ulteriore 23% della massa totale del ceduo. Complessivamente con gli interventi è stato prelevato il 55% della provvigione iniziale del ceduo. Il taglio a raso di strisce larghe almeno 4 m ha permesso l'impiego di mezzi meccanici per l'esbosco, riducendo i costi di questa operazione (PIEGAI *et al.*, 1980).

Gli aspetti pastorali sono stati esaminati da PARDINI *et al.* (1987) e hanno riguardato:

1. il confronto fra l'utilizzazione con bovini e con ovini;
2. il confronto fra diverse epoche di pascolamento con bovini;
3. la sperimentazione di tecniche per incrementare l'offerta di pascolo nel ceduo.

Le indagini sull'offerta di pascolo per bovini e ovini, svolte in due trienni successivi, hanno evidenziato che nelle strisce tagliate a raso la produzione totale di sostanza secca (ss) ha superato 1,8 t ha^{-1}, di cui 1,3 t ha^{-1} cumulati fino a metà agosto. Tale produzione era costituita per più di $^3/_4$ da cerro e arbusti e solo per il 23% da erba. La componente erbacea è aumentata solo nell'ultimo anno di osservazione.

Notevoli differenze sono emerse nell'utilizzazione da parte delle due specie animali al pascolo. Gli ovini hanno infatti consumato solo 0,2 t ha^{-1} di sostanza secca, pari a $^1/_9$ del totale disponibile; i bovini invece hanno utilizzato $^1/_4$ del totale della sostanza secca disponibile.

La differenza principale fra il comportamento dei bovini e degli ovini è dovuta al fatto che i bovini hanno utilizzato prontamente i ricacci del cerro che invece non sono stati graditi dagli ovini. Per questi ultimi la dieta è risultata composta per l'83% da erba, mentre i bovini hanno consumato quasi in ugual misura erba – 48% – e parti arboree. Gli Autori concludono che i bovini si sono dimostrati molto più adatti delle pecore nell'azione di utilizzazione e di contenimento della vegetazione.

Il confronto tra le epoche di utilizzazione ha riguardato esclusivamente il pascolamento di bovini. Sulla base dei risultati delle indagini gli Autori concludono che «il peso delle diverse epoche di pascolamento non è tale da poter influire sull'organizzazione aziendale». Ciò significa che il periodo ottimale di utilizzazione all'interno della stagione non è vincolante e potrebbe quindi essere scelto in funzione di altri parametri tecnici e organizzativi.

Nei riguardi dell'effetto dei due diversi sistemi di diradamento sulla produzione e sull'utilizzazione da parte degli animali di sostanza secca, i dati sperimentali indicano che la produzione totale e quella effettivamente consumata nelle fasce di bosco interessate dai diradamenti con criteri selettivi sono inferiori a quelle delle strisce tagliate a raso.

In conclusione, le prove sull'offerta di foraggio di un bosco ceduo avviato a fustaia con un primo diradamento geometrico-sistematico hanno evidenziato (PARDINI *et al.* 1987):

1. l'importanza degli animali utilizzatori – i bovini si sono dimostrati migliori per:
   a. il controllo dei ricacci delle ceppaie – i bovini, a differenza degli ovini, hanno utilizzato sia i giovani ricacci del primo anno, sia le foglie e gli apici vegetativi di maggiore età;
   b. il rapporto erba/parte non erbacea della razione;
   c. il minor calpestamento;
   d. il prolungamento del tempo di pascolamento;
   e. il periodo di utilizzazione che coincide con il reale *gap* produttivo dei prati e dei pascoli tradizionali;
2. gli effetti positivi derivanti dalla possibilità di convogliare il pascolamento con bovini nel ceduo nel periodo più caldo – luglio-agosto – soprattutto in merito:
   a. al minore danno da calpestio al terreno;
   b. alla riduzione del materiale combustibile;
   c. alla necessità di mettere a riposo nel periodo siccitoso i pascoli;
   d. alla possibilità di favorire il rinfittimento dell'erba nel bosco per mezzo della disseminazione effettuata dagli animali;
3. il livello insoddisfacente delle produzioni disponibili, sia erbacee sia arbustive, paragonabili solo a quelle dei pascoli più mediocri.

In merito a quest'ultimo aspetto PARDINI *et al.* (1987), hanno confrontato diverse tecniche per incrementare l'offerta di pascolo nel ceduo nell'ambito della stessa esperienza:

1. concimazione secondo le seguenti tesi:
   a. testimone non concimato;
   b. concimazione prevalentemente azotata;
   c. concimazione prevalentemente fosfo-potassica;
2. semina, articolata in due diverse prove:
   a. semina dopo dicioccatura, discissura ed erpicatura nelle strisce tagliate a raso, con le seguenti tesi:
      i. testimone;

ii. *Bromus willdenowii* cv. «Bellegarde»;
iii. *Lolium rigidum* cv. «Wimmera»;
iv. *Trifolium subterraneum* cv. «Woogenellup»;
v. Miscuglio loglio + trifoglio;

b. trasemina diretta sul cotico indisturbato, con le seguenti tesi:
i. testimone;
ii. *Bromus willdenowii* cv. «Bellegarde»;
iii. *Lolium rigidum* cv. «Wimmera»;
iv. *Trifolium subterraneum* cv. «Woogenellup»;
v. Miscuglio loglio + trifoglio.

Dopo un periodo di 5 anni i risultati sono stati i seguenti:

1. effetti della concimazione:
   a. nelle aree sottoposte a concimazione è stato registrato un sensibile aumento di sostanza secca rispetto alle aree testimone – da 3,1 a 5,2 volte –, aumento che però non è particolarmente rilevante se valutato in termini di produttività per kg di fertilizzante;
   b. non sono state rilevate differenze significative fra i due tipi di concimazione;
   c. solo dal secondo anno si è verificato l'effetto – atteso – dell'aumento delle graminacee nelle aree a concimazione prevalentemente azotata e delle leguminose nelle aree a concimazione prevalentemente fosfo-potassica;
2. effetti delle semine e delle trasemine:
   a. nelle strisce seminate e traseminate si è verificato un rapido e notevole aumento della produzione rispetto alle aree testimone, rispettivamente di 3 e di 1,7 volte;
   b. in media nel quinquennio, nella semina su terreno dicioccato il bromo e il loglio rigido sono risultati i più produttivi, mentre nelle trasemine non vi sono differenze significative fra le diverse specie;
   c. nelle strisce seminate l'effetto positivo si è esaurito in 3-4 anni;
   d. nelle strisce traseminate solo il trifoglio sotterraneo ha continuato a contribuire alla produzione per tre anni, le altre specie non si sono dimostrate molto adatte alla trasemina.

Nel complesso gli Autori concludono che, «oltre o in luogo di un incremento della produzione foraggera del bosco sarebbe utile cercare un'alternativa al di fuori della foresta stessa facendo uso, ad esempio, di arbusti pabulari o di specie erbacee a crescita estiva da far utilizzare nei momenti di maggior carenza anche per assicurare la conservazione del bosco».

26.1.2. La sperimentazione di Croara di Rivergaro

La sperimentazione, che ha coinvolto selvicoltori, agronomi, zootecnici, botanici, pedologi ed economisti, è stata svolta in un'azienda ubicata nella bassa collina piacentina nelle immediate vicinanze del Fiume Trebbia.

L'obiettivo della sperimentazione era analogo a quello dell'esperienza di Paganico. In particolare, l'indagine si proponeva di verificare la possibilità di svolgere in bosco, nei primi anni dopo il taglio di avviamento a fustaia, il pascolamento con bovini da carne e di valutare la convenienza economica di questa integrazione pascolo-bosco. L'ambito al quale la ricerca faceva riferimento era quello di aziende agrarie medio-grandi che praticavano l'allevamento attuando la linea vacca-vitello e che disponevano di cedui da avviare a fustaia (Giau, 1990).

I boschi dell'azienda erano composti prevalentemente da roverella e cerro, misti con orniello, castagno, ciliegio e, in minor misura, farnia, rovere, carpino bianco, robinia, sorbo, frangolo… Prima degli interventi la struttura del bosco poteva essere assimilata, in alcune zone, a un ceduo composto relativamente ricco di classi cronologiche adulte e mature e, in alcune altre, a un ceduo semplice intensamente matricinato (Bagnaresi *et al.*, 1990).

I rilievi sono stati effettuati in due diverse situazioni:

1. bosco ceduo interessato da tagli di avviamento a fustaia di diversa intensità e poi sottoposto a pascolamento con bovini di razza Limousine nel periodo primaverile estivo – «bosco B»;
2. soprassuolo da tempo «convertito a pascolo arborato con varia densità» e pascolato da circa 15 anni – «bosco A».

Sia nel bosco B sia nel bosco A sono state delimitate aree di confronto recintate per sottrarle al pascolamento.

Nel bosco B i tagli di avviamento sono consistiti in diradamenti con criteri selettivi di intensità da moderata a forte che hanno asportato circa un terzo del numero di fusti presenti – polloni e piante da seme –, interessando praticamente tutte le classi diametriche presenti.

I risultati, a distanza di 8 anni dall'inizio della sperimentazione, possono essere così riassunti:

1. nelle aree pascolate la produzione foraggera delle ceppaie – foglie e getti terminali di polloni – è rapidamente diminuita dopo il primo anno;
2. la mortalità delle ceppaie è stata molto più elevata – circa il doppio – nelle aree pascolate rispetto alle aree di controllo, non pascolate;

3. la riduzione eccessiva della copertura ha portato all'affermazione di specie non pabulari, quali ginestra, felce aquilina, rovo…;
4. nelle aree pascolate si è avuto un ridotto incremento legnoso del soprassuolo rispetto alle aree non pascolate dovuto probabilmente ai seguenti fattori:
   a. costipamento del terreno da calpestio;
   b. riduzione del numero di polloni, soprattutto quelli di modeste dimensioni, per danni da parte del bestiame;
   c. aumento della densità nelle aree non pascolate dovuto all'accrescimento di numerosi nuovi polloni che alla fine del periodo di osservazione hanno raggiunto la soglia di cavallettamento;
5. il pascolamento, con i carichi e le modalità sperimentate, ha un effetto fortemente negativo sull'affermazione e lo sviluppo della rinnovazione da seme.

BAGNARESI *et al.* (1990), anche sulla base dei risultati delle indagini pedologiche (FILIPPI, 1990), floristico-vegetazionali (ANDREIS *et al.*, 1990) e agronomiche (CERETI *et al.*, 1990), concludono che il pascolamento attuato con i criteri intensivi della sperimentazione sembra ridurre complessivamente l'efficienza bioecologica del bosco con conseguenze difficilmente valutabili.

CAPPA e CALAMARI (1990) hanno esaminato le *performances* e il profilo metabolico delle vacche e dei vitelli di razza Limousine al pascolo nelle aree sperimentali sopra descritte. Gli animali rimanevano al pascolo da aprile-maggio fino a ottobre usufruendo, oltre al ceduo diradato, anche di altre zone di bosco a fustaia nonché di prati artificiali e di prati pascolo. Agli animali venivano anche offerti altri alimenti – fieno o paglia melassata. Un altro gruppo di animali, di controllo, è stato allevato in stabulazione libera ma confinata. Dopo 7 anni di rilievi gli Autori hanno concluso che:

1. in merito al contributo dato dal sottobosco al soddisfacimento del fabbisogno alimentare:
   a. nei primi 3 anni i polloni ricacciati dalle ceppaie forniscono una buona produzione foraggera con disponibilità nel periodo più caldo e siccitoso;
   b. i polloni hanno evidenziato una buona qualità nutritiva con livelli elevati di proteine e valori energetici compresi fra 55 e 90 UFL/q di ss, migliori per il ciliegio e il frassino rispetto al castagno e alle querce; l'erba ha dato un apporto molto limitato al completamento della razione;
   c. il contributo foraggero del sottobosco copre solo in parte i fabbi-

sogni, pertanto la razione deve essere adeguatamente integrata; ipotizzando un periodo di pascolamento di 180 giorni – maggio-ottobre –, durante il quale viene alternata in ugual misura l'utilizzazione di bosco e prati pascolo, nei primi anni si possono mantenere 1-1,2 capi grossi per ettaro, successivamente questo numero scende al di sotto di 0,2 capi per ettaro;

2. in merito alle *performances* degli animali nei periodi di permanenza in bosco: se la mandria viene adeguatamente governata il pascolamento nel bosco contribuisce a ottenere ottime prestazioni produttive;
3. in merito all'effetto nel tempo dell'azione pascoliva sulla produzione foraggera del sottobosco:
   a. la mandria ha contribuito a contenere i ricacci delle ceppaie, ma la produzione foraggera dei polloni è diminuita nel tempo per perdita di vigoria e morte delle ceppaie – la produzione dei polloni è passata dai 763 kg di ss ha^{-1} del primo anno ai 94 kg ss ha^{-1} dell'ultimo anno;
   b. la formazione del cotico erboso non è stata uniforme su tutta la superficie e ha offerto produzioni modeste, che sono diminuite negli anni dopo un iniziale aumento – da 260 kg ss ha^{-1} è scesa sotto 100 kg ss ha^{-1};
4. in merito all'importanza che la presenza del bosco può avere nel periodo primaverile-autunnale:
   a. il bosco può fornire supporto alimentare di soccorso nei periodi più critici;
   b. il bosco può fornire rifugio o riparo in condizioni climatiche avverse;
   c. il pascolamento può contribuire a ridurre il rischio di incendio.

Come nell'esperienza di Paganico, anche a Croara di Rivergaro è stata analizzata la possibilità di incrementare la disponibilità foraggera del bosco mediante concimazione – fosfatica, azotata e fosfatico-azotata –, calcinazione e trasemina variamente combinate (TALAMUCCI *et al.*, 1990). Dopo 5 anni di osservazioni gli Autori hanno concluso che:

1. gli interventi sperimentati hanno mostrato una modesta efficacia e quasi sempre una grande lentezza degli effetti, a differenza dei risultati ottenuti in altre situazioni come quella di Paganico;
2. il bosco presenta una preziosa utilità marginale per integrare le risorse prato-pascolive all'inizio di giugno, periodo generalmente critico;

3. il bosco, anche in queste condizioni, rappresenta pur sempre una risorsa strategica molto importante da combinare opportunamente con le altre per migliorare la stabilità dell'intero sistema foraggero.

GIAU (1990), sulla base delle esperienze condotte a Croara di Rivergaro, ha esaminato gli aspetti economici del pascolo di bovini da carne in un ceduo in avviamento a fustaia. Le analisi condotte hanno portato a conclusioni piuttosto deludenti. In particolare:

1. la progressiva perdita di capacità foraggera manifestata dal bosco ha fatto declinare via via il significato economico dell'esperimento: infatti, mentre da un lato diminuivano i ricavi, dall'altro i costi scendevano assai meno che proporzionalmente per il forte peso della componente fissa;
2. già al terzo anno dal taglio di avviamento il pascolamento in bosco non è più stato conveniente;
3. per recuperare economicità occorrerebbe prevedere una forte riduzione dell'investimento iniziale necessario a rendere pascolabile il bosco, fatto possibile solo attraverso contributi in conto capitale.

26.1.3. La sperimentazione in Umbria

Lo scopo della ricerca era quello di determinare le Unità Foraggere ritraibili in modo da poter regolare l'attività pascoliva in bosco quale attività complementare e di soccorso (FRATONI e CORRADO, 1980).

Il bosco ceduo oggetto della sperimentazione, situato nell'Alta Val Tiberina nel Comune di Città di Castello, era a prevalenza di roverella e cerro di 20 anni di età e si trovava nelle vicinanze di un'azienda agricola rappresentativa delle condizioni riscontrabili nella zona.

L'intervento effettuato nel ceduo è stato definito dagli Autori «un leggero taglio, impropriamente detto 'd'avviamento all'alto fusto'». Con l'intervento sono stati rilasciati 3800 fusti ha^{-1} con diametro medio di 10-15 cm. Il soprassuolo risultante era costituito dagli allievi, da rigogliosa rinnovazione delle ceppaie e dal sottobosco di essenze arbustive e erbacee, in particolare ruta, rovo, falasco e festuca ovina.

Dall'1 al 25 agosto sono stati immessi al pascolamento, su una superficie – recintata – di 2,50 ha, 3 capi bovini, due di razza chianina-perugina e uno di razza bruna alpina.

Alla fine del periodo di pascolamento gli animali sono stati pesati per evidenziare gli incrementi ponderali. Con le opportune trasformazio-

ni è stata stimata indicativamente la produzione foraggera del bosco nel periodo 1-25 agosto, in 138 U.F. ha^{-1}, cioè 5,5 U.F. ha^{-1} al giorno. Secondo gli Autori questi dati indicano che il bosco così trattato può fornire un'importante integrazione per l'alimentazione del bestiame nel periodo di maggiore crisi per i pascoli.

Gli Autori ritengono che il pascolamento con queste tecniche non possa essere protratto per più anni sempre sulla stessa particella, altrimenti si rischierebbe di provocare la degradazione del terreno. Per questo motivo concludono che «con una suddivisione particellare del bosco è possibile sempre assicurare il pascolamento ogni anno e per il periodo precedentemente detto, cioè luglio-agosto». Il carico medio, per le condizioni esaminate, è di circa un capo bovino per 1-1,5 ha per 50-60 giorni all'anno.

26.2. Brevi considerazioni

Il problema dei rapporti fra pascolo di animali domestici e bosco ceduo è complesso. Indubbiamente è un rapporto che è sempre esistito, anche se in misura diversa nelle diverse aree del nostro Paese e nei diversi momenti storici. Nel Medioevo, affermano Piussi e Redon (2001), «Il diritto di pascolare era limitato anche nei boschi cedui: per evitare danni ai polloni giovani e quindi proteggere la futura produzione legnosa, l'accesso al bosco era vietato dopo la ceduazione, nei polloneti, per un periodo variabile tra 1 e 6 anni». Secondo Zanzi Sulli e Di Pasquale (1993) verso la metà del secolo XIX si apre «con toni e modi inusitati il conflitto bosco/pascolo. Il bisogno di aumento della produzione di legna richiedeva l'allontanamento del pascolo ma, nello stesso tempo, l'incremento demografico portava ad una pressante richiesta di aumento delle risorse per l'alimentazione del bestiame».

Le indagini sperimentali prima riportate sono state avviate in un periodo di particolare interesse per questa problematica, motivate dalla possibilità di valorizzare il sistema ceduo attraverso un uso multiplo che integrasse in maniera razionale l'attività forestale e l'attività pastorale. L'obiettivo, come già ricordato, era duplice: da un lato individuare tecniche idonee a ridurre gli aspetti negativi della conversione a fustaia dei cedui quercini in ambiente mediterraneo, che trovava notevoli ostacoli nello scarso valore dei prodotti ritraibili dalla fustaia; dall'altro fornire una possibilità di integrazione per l'alimentazione del bestiame soprattutto nei

periodi dell'anno più difficili in questi ambienti a marcata siccità estiva. Il fine ultimo era quello di convertire il ceduo in una fustaia pascolabile.

L'ipotesi sperimentale, seppure valida nelle sue premesse scientifiche e tecniche, ha di fatto portato a risultati contraddittori sulla validità concreta, in termini sia ecologico-colturali sia economici, di una operazione di cambiamento della forma di governo comunque onerosa per il proprietario. Non bisogna dimenticare, infatti, che la conversione da ceduo a fustaia comporta, almeno inizialmente, una forte riduzione dei redditi periodici derivanti dalla ceduazione. Mentre l'offerta foraggera che deriva da tale trasformazione è quantitativamente incerta e variabile e l'impatto del pascolamento sulla futura stabilità e capacità di autoperpetuazione del bosco è legata a molteplici fattori.

La possibilità di integrare le risorse foraggere dei pascoli con l'utilizzazione delle risorse forestali può trovare, al contrario, un certo spazio nel caso in cui si proceda alla pianificazione, a scala aziendale o sovraziendale, della conversione a fustaia di boschi cedui contigui a zone a pascolo, secondo gli schemi proposti nel § 21. In questi casi gli interventi possono essere pianificati anche in relazione alla distribuzione e alle condizioni delle superfici a pascolo, in modo da favorire l'accesso e il pascolamento da parte degli animali domestici nelle diverse sezioni e nei diversi periodi in relazione allo stadio di sviluppo dei soprassuoli. In ogni caso la gestione di rapporti così conflittuali può essere attuata solo con tecniche razionali, oculate e prudenti per quanto riguarda il carico animale, la movimentazione delle mandrie e l'utilizzazione turnata delle diverse sezioni.

Un tale approccio potrebbe trovare il sostegno pubblico anche alla luce del crescente interesse per la produzione di carne e latticini secondo criteri biologici. Così, a esempio, la pianificazione basata sull'adozione, in cedui quercini, di metodi di conversione che prevedono il passaggio attraverso la fase a ceduo composto, ipoteticamente potrebbe essere integrata con progetti di sviluppo della suinicoltura secondo i tradizionali metodi di allevamento.

RIEPILOGO

Nel nostro Paese l'uso pastorale del territorio è stato quasi sempre in conflitto con la copertura forestale. Nei primi anni ottanta del secolo scorso furono impostate diverse indagini e prove sperimentali per valutare la possibilità di utilizzare il bosco ceduo anche come risorsa foraggera.

Gli obiettivi di queste esperienze erano molteplici: migliorare la struttura dei soprassuoli favorendone la conversione a fustaia; fornire una fonte alternativa di foraggio come risorsa integrativa durante la stagione estiva; ridurre il rischio di incendio derivante dal controllo della vegetazione arbustiva; valutare la convenienza economica dell'integrazione pascolo-bosco.

Queste esperienze hanno fornito risultati contraddittori in merito alla validità concreta, in termini sia ecologico-colturali sia economici, di una operazione di cambiamento della forma di governo comunque onerosa per il proprietario. L'offerta foraggera che deriva da tale cambiamento è quantitativamente incerta e variabile e l'impatto del pascolamento sulla futura stabilità e capacità di autoperpetuazione del bosco è legata a molteplici fattori.

La possibilità di integrare le risorse foraggere dei pascoli con l'utilizzazione delle risorse forestali può trovare un certo spazio nel caso in cui si proceda alla pianificazione, a scala aziendale o sovraziendale, della conversione a fustaia di boschi cedui contigui a zone a pascolo.

27. CEDUI E INCENDI

Fra le pene umane la più dolorosa è quella di prevedere molte cose e di non poterci far nulla.

ERODOTO

Come già ampiamente sottolineato, gli incendi sono uno dei fattori che maggiormente contribuiscono alla degradazione del bosco ceduo. Gran parte dei boschi percorsi dal fuoco nel nostro Paese sono cedui, soprattutto se abbandonati o degradati.

I cedui sono sistemi forestali suscettibili all'incendio per i seguenti motivi:

1. vegetano generalmente in ambienti a clima tipicamente mediterraneo, con un lungo periodo di siccità estiva e spesso anche invernale: un fattore predisponente il rischio incendi;
2. la struttura dei soprassuoli spesso si presenta come un intricato insieme di fusti e rami, senza interruzione verticale e orizzontale della copertura, che facilita il diffondersi del fuoco;
3. rappresentano una tipologia colturale relativamente povera – proprio per questo da alcuni considerata *res nullius* – e, pertanto, diventano facilmente oggetto di atti vandalici;
4. l'abbandono delle cure colturali ha determinato una ulteriore espansione del carico di combustibile aumentando il rischio di incendio.

D'altra parte, l'elevata capacità pollonifera, su cui si basa questa forma di governo, costituisce una delle strategie di difesa dal fuoco che caratterizza le latifoglie mediterranee e che in alcuni casi rende più facile, rispetto ad altre formazioni forestali, la ricostituzione del bosco dopo il passaggio del fuoco.

Nella gestione dei cedui un ruolo importante è svolto dalla pianificazione antincendi che deve individuare:

1. gli obiettivi;
2. i criteri e le tecniche per la prevenzione;
3. le priorità degli interventi in relazione ai livelli di rischio;
4. le modalità di estinzione;
5. gli interventi di recupero.

27.1. Componenti predisponenti il rischio di incendi

Le componenti predisponenti il rischio di incendi sono molteplici. Queste, secondo Camia *et al.* (2001), «sono riconducibili alle variabili meteorologiche e topografiche e alle caratteristiche della biomassa bruciabile presente negli ambienti naturali. In particolare, la biomassa bruciabile è costituita dalla componente vegetale degli ecosistemi, a cui nella protezione degli incendi boschivi si fa spesso riferimento con il termine combustibile forestale».

«Il concetto di rischio di incendio ha una connotazione tipicamente statica nel tempo, contrapponendosi, in questo senso, al concetto di pericolo di incendio, il quale si riferisce alla dinamica temporale delle variabili che predispongono il fenomeno. Il rischio di incendio sottende due componenti: una di innesco, influenzata dalla natura e incidenza delle cause determinanti e una di diffusione, legata ai fattori predisponenti che influenzano il comportamento del fuoco. Le cause determinanti sono nel nostro Paese, e in generale in tutta l'Europa mediterranea, legate direttamente alle attività antropiche» (Camia *et al.*, 2001).

La suddetta distinzione concettuale tra rischio e pericolo di incendio è sottolineata da Bovio (2001) quando afferma che «Per rischio deve essere intesa la causalità di incendio delle caratteristiche territoriali fisse mentre con pericolo di quelle variabili».

Camia *et al.* (2001), dopo aver analizzato le componenti fisse e quelle variabili del rischio di incendio – in particolare, spazio, tempo, clima, combustibili, topografia –, osservano che «Il modello di rischio dovrà essere impostato tenendo conto della diversa stagionalità degli incendi in Italia. Infatti, esaminando l'andamento del fenomeno nel corso dell'anno si distinguono chiaramente aree con incendi concentrati nel periodo estivo, tipicamente le regioni a clima mediterraneo, da aree con incendi concentrati nel periodo invernale-primaverile, tipicamente le regioni a clima temperato. Si riconoscono inoltre situazioni intermedie in cui non si riscontra una netta stagionalità del fenomeno, per cui si possono determinare livelli di allerta significativi durante tutto il corso dell'anno. Le 'stagioni degli incendi' che caratterizzano il territorio nazionale, determinano specifiche modalità di interazione tra i fattori ambientali, che possono quindi assumere un ruolo profondamente diverso nell'influenzare il rischio di incendio nei diversi ambienti».

27.2. Prevenzione

Sul piano tecnico il problema della prevenzione degli incendi, almeno a livello locale, ha dato e può dare risultati soddisfacenti. Sul piano della ricerca e su quello operativo sono stati studiati e messi a punto sistemi di prevenzione e di lotta efficaci. La prevenzione, da molti giudicata come l'arma più valida, generalmente si basa su alcune azioni.

La prima riguarda il rilievo dei caratteri ecologici dei boschi e gli interventi colturali più idonei per ridurre al minimo il rischio di incendio. La seconda riguarda le infrastrutture di cui deve essere provvisto il territorio da proteggere. La terza investe l'organizzazione dei sistemi di avvistamento. La quarta interessa la sensibilizzazione del pubblico al problema attraverso l'informazione.

La difesa del ceduo dagli incendi, dunque, passa attraverso una attenta azione di prevenzione che agisca su diversi fattori, fra i quali sono determinanti:

1. la struttura dei soprassuoli;
2. la presenza di infrastrutture;
3. il coinvolgimento delle popolazioni locali nell'interesse per la salvaguardia del bosco.

Sulla struttura dei soprassuoli si può agire sia con i normali interventi selvicolturali, contestualmente alla coltivazione del bosco, sia con attività che esulano dalle normali pratiche selvicolturali.

In generale, gli interventi selvicolturali che determinano la diminuzione della biomassa bruciabile, l'interruzione della continuità verticale e orizzontale e l'aumento dell'umidità della lettiera, hanno anche valenza preventiva per gli incendi (Bovio, 1995).

Nel caso del ceduo, sfollamenti e diradamenti possono contribuire, anche se in misura limitata, a interrompere la continuità della biomassa combustibile. Sicuramente più efficaci sono gli interventi di avviamento a fustaia, possibilmente associati al pascolo (cfr. § 12; 26).

In sede di pianificazione potrà essere definito il valore di biomassa da non superare per contenere l'eventuale fronte di fiamma sotto l'intensità prefissata nelle diverse situazioni (Bovio, 1992).

Leone (2001) sostiene che «In Italia l'impegno tecnico ed economico profuso nelle operazioni di estinzione degli incendi è sicuramente cospicuo, dettato spesso dall'onda emotiva degli eventi. Per contro, alla gestione selvicolturale finalizzata anche alla prevenzione degli incendi, sono destinate risorse economiche scarse o nulle. È opportuno ribadire

[…] l'importanza delle pratiche selvicolturali, quali i diradamenti, anche come misura di prevenzione, capace di ridurre fortemente il rischio del passaggio di incendio di superficie ad incendio di chioma, aumentando la distanza tra suolo e altezza inferiore delle chiome».

Le seguenti attività, che invece non rientrano nelle normali tecniche selvicolturali del ceduo, tendono a plasmare il bosco in modo da rallentare la diffusione del fuoco e permettere l'accesso ai mezzi di lotta (BOVIO, 1995):

1. realizzazione di condizioni di resistenza e di contenimento indiretto della biomassa bruciabile, in particolare attraverso la diffusione di specie poco infiammabili, creando vere e proprie «tende parafuoco»;
2. orientamento delle tagliate in direzione trasversale rispetto all'andamento dei venti dominanti nella stagione di maggior rischio di incendi per ridurre la velocità del vento;
3. apertura di viali tagliafuoco.

La presenza di infrastrutture riguarda la viabilità di accesso per i mezzi di lotta, la presenza di punti di rifornimento idrico, eventuali sistemi di avvistamento. L'entità e le caratteristiche di questi interventi per i cedui non differisce sostanzialmente dagli altri tipi di bosco e devono essere stabilite in sede di pianificazione antincendi in relazione all'«intensità massima ammissibile» (BOVIO, 1992).

27.3. RICOSTITUZIONE

Il danno globale sofferto dall'ambiente forestale a seguito di un incendio è strettamente correlato all'intensità del fronte di fiamma. I danni avranno gravità variabile in relazione alla capacità di ricostituzione naturale delle specie arboree presenti, alla resistenza e alla resilienza della copertura (BOVIO, 1994).

In linea generale nel nostro Paese risulta carente l'attività di ricostituzione delle aree percorse dal fuoco: si tratta di interventi strategici per attivare le capacità intrinseche di ripresa dell'ecosistema che devono svolgersi in modo differenziato in funzione della gravità delle conseguenze (LEONE, 1995).

BOVIO (2001) osserva che «Gli interventi di ricostituzione del bosco danneggiato dal fuoco hanno anche elevata valenza di prevenzione. Quindi le migliorie degli ambienti forestali nelle zone danneggiate, oltre che fare tendere la copertura forestale verso una situazione più stabile, assicu-

rano una minore possibilità di passaggio del fuoco. Per contro le coperture forestali danneggiate, senza ripristino, tendono ad essere ripercorse con maggiore facilità».

Gli interventi di ricostituzione hanno come obiettivo sia il ripristino del danno sofferto, sia la riduzione del rischio di nuovi eventi (BOVIO, 1994).

Le capacità di recupero delle specie tipiche dei cedui, caratterizzate da ripresa vegetativa, sono legate a numerose variabili quali (LEONE, 1995):

i. riserve radicali di amido e loro fluttuazione periodica;
ii. condizioni di disponibilità idrica nel suolo.

Questa ultima variabile, in particolare, sembra giocare un ruolo fondamentale nella fase di recupero post-incendio (MAZZOLENI e ESPOSITO, 1993).

LEONE (2001) riferisce che all'interno del Parco Nazionale del Cilento è stato realizzato «un progetto pilota di interventi di restauro di aree percorse da incendi, in un territorio litoraneo a macchia mediterranea; le tecniche adottate sono basate sulla ricostituzione delle associazioni presenti in natura con materiale autoctono, consentendo il ripristino della naturale successione spaziale in tempi particolarmente ristretti».

27.4. BREVI CONSIDERAZIONI

Contro gli alberi e la foresta i popoli mediterranei hanno sostenuto lunghe e dure battaglie e conseguito effimere vittorie, qualora si considerino gli effetti disastrosi che a lungo termine hanno dovuto subire e sopportare. Le modificazioni apportate alla foresta – e non solo dagli incendi: trasformazioni di coltura, pascolo, sfruttamento irrazionale – hanno provocato lacerazioni non facilmente rimarginabili.

Vaste superfici sono state denudate e impoverite. I diffusi e gravi fenomeni erosivi costituiscono un fattore di pericolosità. Il degrado della foresta è un dato fattuale di vasta portata. La desertificazione è un problema reale. Esiste, poi, una instabilità del sistema ambientale che non è facile contrastare. Il tasso di mortalità degli alberi dovuto a eventi meteorici, inquinanti e biotici fa temere per la vitalità di parte delle foreste. L'aumento degli incendi costituisce il confine della crisi più profonda.

La gestione della foresta diviene forma di prevenzione degli incendi a una condizione: immettere energia, lavoro e capitali. La scelta del tipo e

del grado di gestione varia con il contesto ambientale e umano. Gli interventi colturali dovranno essere sempre e comunque in favore e nell'interesse della foresta. L'uso, molteplice e mutevole nel tempo e nello spazio, è connesso a un dato irrinunciabile: salvaguardare, difendere, edificare con saggezza la foresta. Da qui la necessità che la selvicoltura si orienti sempre più verso moduli colturali più consoni a una realtà complessa qual è appunto la foresta.

Negli ultimi decenni la ricerca ha dato un notevole contributo di conoscenze sul fenomeno degli incendi boschivi. Sono state indicate le variabili connesse al rischio, sono state fornite linee operative per la prevenzione e per l'estinzione.

La legge quadro 353/2000, secondo BOVIO (2001), presenta aspetti positivi ed altri negativi e, tuttavia, è interessante il fatto che obbliga le Regioni a elaborare e approvare un piano di prevenzione, previsione e lotta contro gli incendi sulla base di apposite linee guida – art. 3, comma 1. Di detto piano «vengono delineati i principali contenuti che possono essere tracciati correttamente se inseriti nel contesto delle attuali evoluzioni della pianificazione antincendi».

In genere, a seguito di un incendio si verificano e si valutano i danni alla vegetazione forestale, mentre si dà scarso peso ai danni prodotti nei confronti dell'humus, della microflora e, soprattutto, della microfauna. In altri termini, gli incendi, oltre a causare la distruzione dei soprassuoli su superfici più o meno vaste, interferiscono con l'evoluzione dei suoli e con l'attività della microfauna che vive nei primi strati del suolo forestale.

La ripresa del ceduo, oltre che dalla facoltà di emissione di polloni, dipende anche dalla capacità di riformare in tempi brevi condizioni di vita accettabili per questi microrganismi. Il taglio dei polloni morti e, ove necessario, la succisione o la tramarratura sono operazioni che favoriscono il ripristino della vitalità delle ceppaie, assecondano l'emissione di nuovi polloni e consentono il recupero della funzionalità del sistema bosco.

Gli incendi boschivi, oggigiorno, costituiscono il problema dei problemi. È semplicistico ricondurre questa situazione alle mutazioni sociali e tecnologiche. Per risolvere il problema occorre agire in profondità. Promuovere la cultura in modo da riproporre una nuova dimensione della foresta. La qual cosa non è facile: da un lato, presuppone chiarezza di idee, coerenza e rigore logico; dall'altro implica la volontà di percorrere nuovi sentieri. La foresta si salva se la cultura della prevenzione degli incendi si afferma, divenendo patrimonio di tutti.

La mappatura delle componenti ambientali predisponenti il rischio

di incendi, la pianificazione della protezione degli incendi boschivi anche alla luce della legge 353/2000, gli interventi selvicolturali per il recupero di soprassuoli percorsi da incendi, lo studio e l'analisi dell'influenza della componente vegetazionale e l'influenza degli incendi sul paesaggio forestale sono tutte azioni, che per quanto utili e necessarie, quasi sempre non producono effetti determinanti sulla riduzione del fenomeno. Le statistiche di questi anni lo dimostrano. E ciò perché la lotta contro gli incendi è un problema complesso. Di difficile soluzione. Sottende questioni di natura politica, sociale ed economica (CIANCIO, 1994; CIANCIO *et al.*, 1996).

RIEPILOGO

Gran parte dei boschi percorsi dal fuoco nel nostro Paese sono cedui, soprattutto se abbandonati o degradati. Gli incendi sono uno dei fattori che maggiormente contribuiscono alla degradazione del bosco ceduo.

Negli ultimi decenni la ricerca ha indicato le variabili connesse al rischio di incendio e ha individuato linee operative per la prevenzione e per l'estinzione. Le componenti predisponenti il rischio di incendi sono molteplici, riconducibili alle variabili meteorologiche e topografiche e alle caratteristiche della biomassa bruciabile presente nelle diverse situazioni.

La difesa del ceduo dagli incendi passa attraverso una attenta azione di prevenzione che deve agire su diversi fattori, fra i quali sono determinanti la struttura dei soprassuoli, la presenza di infrastrutture, il coinvolgimento delle popolazioni locali nell'interesse per la salvaguardia del bosco. Interventi selvicolturali che ottengono la diminuzione della biomassa bruciabile e la presenza di soluzioni di continuità hanno valenza preventiva. La presenza di infrastrutture riguarda la viabilità di accesso per i mezzi di lotta, la presenza di punti di rifornimento idrico, eventuali sistemi di avvistamento.

Nel nostro Paese risulta carente l'attività di ricostituzione delle aree percorse dal fuoco. Gli interventi di ricostituzione hanno come obiettivo sia il ripristino del danno sofferto sia la riduzione del rischio di verificarsi di nuovi eventi. La lotta contro gli incendi rimane comunque un problema complesso e di difficile soluzione perché sottende anche questioni di natura politica, sociale ed economica.

28. PAESAGGIO E BOSCO CEDUO

I sensi son terrestri, la ragione sta for di quelli quando contempla.

LEONARDO DA VINCI

Se anche per gli esperti del settore è difficile determinare il valore del bosco e se è ancor più gravoso monetizzare il valore dell'ambiente, identificare il valore del paesaggio non solo è difficile, ma è anche problematico. Volenti o nolenti si entra nel soggettivo e quindi dare un'idea puntuale di paesaggio o, peggio ancora, stabilirne il valore è assolutamente complesso.

28.1. PAESAGGIO COME RIVELAZIONE ESTETICA

La scoperta del paesaggio scaturisce dal rapporto tra teoria e tradizione.

JOACHIM RITTER

Con *paesaggio* nel suo significato letterale si indica una «porzione di territorio considerata dal punto di vista prospettico e descrittivo, per lo più con un senso affettivo cui più o meno può associarsi anche una valutazione di ordine artistico ed estetico». In termini geografici, con paesaggio si identifica un «complesso di elementi caratteristici di una zona determinata» (DEVOTO e OLI, 1985).

Il paesaggio è dunque un «insieme» e, nell'accezione comune, si tende al giudizio soggettivo di una realtà mutevole e «aperta». «L'occhio, dell'osservatore comune e dell'artista, reagisce all'insieme di fenomeni fisici e di presenza umana che forma il paesaggio e la sua reazione è condizionata dalla possibilità di nessi associativi e cioè dalla cultura storica, geografica, sociologica, nonché dalla facoltà di partecipazione e identificazione con la natura, dalla capacità di vivere più o meno intensamente uno stato d'animo e di trasferirlo al paesaggio» (GOZZINI CALZECCHI-ONESTI, 1975).

La natura è anche una *risorsa psico-spirituale*, dunque. LEOPOLD (1933; 1949) auspicava che, attraverso la scienza, l'uomo acquisisse «un

gusto raffinato per gli oggetti naturali». L'accezione estetica è messa in evidenza da RITTER (1994): «Per l'abitante della campagna la natura è sempre quella del luogo natìo, quella inerente cioè alla sua esistenza lavorativa: il bosco è legno, la terra campo da coltivare, l'acqua il fondale pescoso. Ciò che vive oltre questa zona, così delimitata, rimane estraneo» […]. Il «Paesaggio è natura che si rivela esteticamente a chi la osserva e la contempla con sentimento».

VENTURI FERRIOLO (1994) così commenta: «Questa 'rivelazione estetica' si manifesta quando l'uomo si rivolge alla natura senza scopi pratici, senza fini utilitaristici. È il rapporto uomo-natura, privo della mediazione della storia […]. La natura diventa 'libera', affrancata dallo sfruttamento […]. Il mondo della tecnica, territorio delle scienze poietiche, interviene sulla natura e la modifica fino alla distruzione. Questo processo è *storia*, mondo dell'uomo, dell'utile, una 'seconda natura'».

Insomma, il paesaggio è ciò che GOETHE chiamava il senso di «una seconda natura a fini civili» (in SERENI, 1962). A tal proposito LEOPARDI (1834) scrive: «Ora in queste cose, una grandissima parte di quello che noi chiamiamo naturale, non è; anzi è piuttosto artificiale: come a dire, i campi lavorati, gli alberi e le altre piante educate e disposte in ordine, i fiumi stretti infra certi termini e indirizzati a certo corso, e cose simili, non hanno quello stato né quella sembianza che avrebbero naturalmente».

28.2. PAESAGGIO COME SISTEMA ECOLOGICO COMPLESSO

Se i giovani scelgono la bellezza, nel mondo ci sarà più bellezza; se scelgono l'utile, prevarrà la dimensione utilitaria.

WERNER HEISENBERG

Il paesaggio nell'accezione ecologica, invece, è un sistema e, appunto perciò, si tende al giudizio obiettivo, storico, tecnico, scientifico. Per il biologo il paesaggio è un *sistema* aperto altamente complesso che è definito da un insieme di fattori interagenti. La storia del paesaggio oggi trova nelle conoscenze e nelle tecnologie di rilevamento un nuovo modo di visione e di fruizione, ma le difficoltà consistono nell'associare armonicamente il concetto estetico con quello ecologico.

Il mondo è il prodotto delle interazioni fra organismi e l'ambiente. La «teoria dell'autopoiesi dei sistemi viventi» afferma che questi riescono a mantenere costante la propria identità malgrado il continuo cambiamento dei loro componenti (MATURANA e VARELA, 1980).

Il paesaggio, dunque, rientra nella classe dei sistemi altamente complessi. Ma, proprio perché tale, manifesta comportamenti di difficile comprensione. Come tutti i sistemi complessi, si caratterizza per l'imprevedibilità e l'indeterminatezza delle reazioni e la pluralità delle retroazioni. Insomma, si modifica a seguito dell'azione dell'ambiente e, a sua volta, agisce sull'ambiente.

L'ecologia, l'economia, l'etica nei rapporti con il paesaggio definiscono tre momenti interconnessi. Il primo si riferisce alla conservazione dell'efficienza dei processi evolutivi. Il secondo interessa la gestione del sistema. Il terzo concerne i valori intrinseci del paesaggio e i comportamenti dell'uomo nei suoi riguardi.

In concreto, la conservazione della diversità forestale e del paesaggio presuppone tre linee operative autonome e al tempo stesso complementari. La prima di queste interessa la selvicoltura e la pianificazione dei sistemi naturali per mantenere e ampliare la diversità dell'ecosistema paesaggio – presenza e distribuzione dei vari tipi di bosco che costituiscono il paesaggio forestale.

Le scelte si effettuano in base alle conoscenze del funzionamento dei singoli sistemi forestali. In taluni casi non si prevedono operazioni colturali. In altri, invece, si prescrivono interventi discreti e consapevoli che implicano il riconoscimento dei valori del paesaggio. Si cerca di favorire i processi evolutivi e di salvaguardare la coerenza interna del sistema. In parole più semplici, si promuove la diversità del paesaggio, cioè si opera nell'intento di aumentare la complessità (CIANCIO e NOCENTINI, 1996).

In buona sostanza, si valorizza al massimo livello l'*organizzazione*, che è una invariante dei sistemi. Cosicché *l'uomo diviene il referente del paesaggio forestale che, a sua volta, si riconosce nell'uomo che è parte integrante e interagente del sistema*. Occorre comprendere i modi in cui i processi strutturali e funzionali si svolgono, ovvero bisogna conoscere e interpretare la morfologia, la fisiologia e il comportamento del sistema al fine di favorire, laddove necessario, l'ottimizzazione del funzionamento.

La seconda linea riguarda l'evoluzione del paesaggio e prevede la rinaturalizzazione dei sistemi perturbati e semplificati (NOCENTINI, 2000), non con l'obiettivo di tornare alle origini, che, «qui da noi non sarebbe del resto realizzabile» (GIACOMINI, 1964), ma assecondando i meccanismi

di organizzazione relazionale tra tutte le componenti biotiche, e tra queste e l'ambiente fisico, in modo che raggiungano un elevato livello.

La terza linea riguarda la realizzazione dei rimboschimenti e delle piantagioni di alberi forestali e contribuisce alla conservazione della diversità genetica – variabilità nell'ambito di una specie – e della diversità delle specie – numero, aggregazione, diffusione delle specie forestali.

28.3. Dalla geografia della fame alla geografia dell'abbandono

Il paesaggio è continuo cambiamento. PATRONE (1972) osserva che «Il paesaggio non è *statico* ma *dinamico*, varia cioè con la civiltà, il progresso tecnico, l'ambiente; il paesaggio è una cosa *viva* e non una cosa *morta*, è l'espressione dei gusti e dei sentimenti degli uomini di oggi, anche se influenzati dal modo di vedere e di intendere degli uomini di ieri».

Nella regione mediterranea, i problemi connessi al paesaggio toccano le radici di un modo di concepire e interpretare il «contatto» dell'uomo con il territorio. Un fenomeno di notevole rilevanza: basti pensare alle ripercussioni sugli aspetti fisici, sociali ed economici che nel tempo ha comportato.

In un Paese come il nostro, l'impatto umano sul paesaggio è stato molto marcato. Non sempre ha avuto effetti distruttivi: basti ricordare la bellezza dei tanti paesaggi agrari e forestali plasmati dalle mani sapienti di operatori locali.

Conservare la biodiversità dei paesaggi forestali non vuol dire quindi eliminare l'influenza dell'uomo dal territorio, ma ritrovare un rapporto armonioso fra la natura e l'attività umana. Alla luce dei mezzi e delle conoscenze oggi disponibili, questo è possibile. Quello che serve, forse, è riconoscere che l'azione creativa di «scrivere il paesaggio», come la definisce MC QUILLAN (1998), è più facile e gratificante se si opera in accordo con i meccanismi naturali, piuttosto che contro di essi (NOCENTINI, 2000).

Il bosco ceduo rappresenta non solo un caso emblematico della modificazione antropica apportata dall'uomo agli ecosistemi forestali, ma è anche uno degli elementi più caratteristici del paesaggio forestale italiano. La sua evoluzione storica passa attraverso varie fasi, collocabili all'interno dei grandi mutamenti attraverso i secoli subiti dalla vegetazione forestale europea per mano dell'uomo (AGNOLETTI, 2002).

Il paesaggio definisce le conseguenze geografiche del fenomeno umano che ha avuto per effetto lo sfruttamento e la modificazione di intere regioni. Da un lato si guarda alla geografia con i relativi paesaggi dell'attività umana – un esempio è quello dei *paesaggi derivanti dalla «geografia della fame»*, come testimonia ampiamente la regione mediterranea. Dall'altro si assiste alla *«geografia dell'abbandono»*, che è la realtà attuale, la realtà delle attività tecnologiche, con una incidenza macroscopica sulla modificazione dei paesaggi italiani. Il ceduo fino agli anni cinquanta è stato il paesaggio derivante dalla «geografia della fame», poi e fino a oggi in larga misura il paesaggio della «geografia dell'abbandono».

Il paesaggio – mondo dell'uomo, dell'utile – ha valore culturale e valore di uso poiché consente di conservare i «saperi del passato», dei quali i veri custodi sono le comunità che convivono con il bosco. Non si possono recidere le loro radici culturali fingendo di non sapere o di non vedere o ritenendo che esse non siano importanti.

La gestione del territorio e in particolare dei sistemi forestali deve tenere conto delle connessioni che esistono fra le componenti ecologiche, sociali e culturali a scale multiple (NAIMAN, 1992).

Ormai si è compreso che, oltre a quella ecologica, tecnologica, economica e sociale, esiste anche una «*sostenibilità culturale*» che non si può ignorare e della quale non si può fare a meno. L'integrità ecologica locale dipende da un bastione difensivo formato da scienza, etica, valori e buon senso. La biologia può identificare gli ecosistemi e le comunità al loro interno, ma la cultura determina come questi vengono trattati (GRUMBINE, 1994). Solo così si costruisce un armonioso connubio tra valore estetico e valore ecologico del bosco, tra ambiente e paesaggio.

RIEPILOGO

Letteralmente con paesaggio *si indica una porzione di territorio considerata dal punto di vista prospettico e descrittivo a cui può associarsi anche una valutazione di ordine artistico ed estetico. In questo caso il paesaggio è natura che si rivela esteticamente a chi la osserva e la contempla con sentimento.*

Il paesaggio nell'accezione ecologica, invece, è un sistema aperto, altamente complesso, definito da un insieme di fattori interagenti. Il mondo che percepiamo è il prodotto delle interazioni fra organismi e ambiente. La storia del paesaggio oggi trova nelle conoscenze e nelle tecnologie di rilevamento un nuovo modo di visione e di fruizione, ma le difficoltà consistono nell'associare armonicamente il concetto estetico con quello ecologico.

Il paesaggio definisce le conseguenze geografiche del fenomeno umano che ha avuto per effetto lo sfruttamento e la modificazione di intere regioni. Il bosco ceduo rappresenta non solo un caso emblematico della modificazione antropica apportata dall'uomo agli ecosistemi forestali, ma è anche uno degli elementi più caratteristici del paesaggio forestale italiano. Il ceduo fino agli anni cinquanta è stato il paesaggio derivante dalla «geografia della fame», poi e fino a oggi il paesaggio della «geografia dell'abbandono».

29. VALORE ECONOMICO DEL BOSCO E CONVERSIONE A FUSTAIA

Di tutto conosciamo il prezzo,
di niente il valore.

FRIEDRICH NIETZSCHE

Il limite all'esercizio del diritto di proprietà, afferma ABRAMI (2002), «non è costituito dal diritto, ma è coessenziale alla natura stessa del bene 'vocato' a soddisfare un pubblico interesse. Tale è il significato della proprietà 'funzione sociale'; conseguentemente viene esclusa dall'ordinamento l'indennizzabilità del vincolo, sia che esso venga imposto sul bosco per finalità di difesa idrogeologica del terreno, sia per finalità di protezione del paesaggio-ambiente, finalità, entrambe, di interesse generale. In relazione a queste finalità che il bene silvano persegue in conseguenza – giova sottolineare – della sua stessa natura fisica – l'ordinamento giuridico individua nei terreni boscati – come ha avuto modo di rilevare la Corte Costituzionale – una categoria di beni che, come precedentemente osservato, seppur appartenente al privato sono di interesse pubblico».

Egli poi sostiene che nella legge non si «rinvengono le limitazioni all'uso del bosco, ma in quelle disposizioni di natura regolamentare 'Prescrizioni di massima e di polizia forestale' alle quali […] fa espresso rinvio il decreto n° 3267 del 1923. Vale la pena evidenziare che costituiscono 'pendant' alle 'Prescrizioni di massima e di polizia forestale' le disposizioni aventi ad oggetto i boschi rinvenibili nei piani paesistici previsti dalla legge n° 431 del 1985 – ora legge n° 490 del 1999 – che ha classificato la categoria dei territori boscati in bellezze naturali».

Il bosco è un bene di interesse pubblico, dunque. I vincoli alla proprietà, che derivano dalla tutela di tale interesse, non rappresentano, almeno nel nostro sistema, una menomazione del diritto di proprietà. Si fa rilevare che chi possiede e tutela beni ambientali genera per la collettività una «economia esterna diffusa», con valenza non solo di conservazione del suolo, ma anche igienica, turistica, estetica e culturale. Se così è, con FORTE (1991) c'è da chiedersi se sia equo che la collettività non indennizzi i proprietari per quella tutela.

Se al bosco ceduo, per finalità di interesse pubblico, si pongono vincoli all'uso, allora occorre rimuovere gli ostacoli di natura sociale e finanziaria connessi a tali vincoli. Le soluzioni al problema non mancano. Il

vincolo all'uso offre l'opportunità di promuovere una politica forestale al cui centro sta il bosco.

Attualmente, l'Unione Europea finanzia gli interventi forestali nell'ambito della politica agricola. La concessione di contributi per favorire la coltivazione con specie a legno pregiato e con specie a rapido accrescimento è condizione necessaria ma non sufficiente per corrispondere alle richieste di legno e, più in generale, alle esigenze della società. Se così è, ci si deve domandare quale sia la strada da percorrere per rilanciare l'attività in bosco. Forse sarebbe più opportuno concedere contributi anche, e soprattutto, per la puntuale e razionale gestione del bosco che oltretutto svolge funzioni ad ampio spettro in favore della collettività.

Se il ceduo non si trova nell'area economica della fustaia, allora la conversione sarebbe svantaggiosa in termini finanziari per la proprietà. C'è poi l'altra possibilità che il ceduo sia degradato a tal punto da non consentire neppure la periodica utilizzazione. In tal caso il ceduo inevitabilmente è destinato a essere abbandonato.

Una cosa però è certa: la convenienza a realizzare la conversione non può essere misurata solo in termini finanziari. I vantaggi che assicura il ceduo composto nei confronti del ceduo semplice matricinato e quello della fustaia rispetto al ceduo composto e al ceduo semplice matricinato sono anche di natura indiretta e quindi non facilmente traducibili in termini finanziari.

Le implicazioni di ordine finanziario hanno importanza relativa quando si valuti che gli interessi aziendali e individuali, al momento attuale e, forse, ancor più in futuro, debbono considerarsi complementari e subordinati rispetto alle prerogative essenziali che al bosco vengono richieste nell'interesse più generale della collettività.

Considerare e gestire il bosco come un sistema collegato solo al mercato e, appunto per questo, isolato dagli altri sistemi è un errore che pochi prendono nella dovuta considerazione. Ancora oggi, infatti, la determinazione del valore del bosco è basata sui *valori d'uso diretto*. I metodi di gestione del bosco si valutano in relazione alla redditività *finanziaria* e non sul valore *economico*. E ciò spiega perché quello che da un punto di vista privato è remunerativo, può non esserlo da un punto di vista pubblico e quindi sociale.

Solo recentemente si stanno mettendo a punto criteri di valutazione dei *valori d'uso indiretto* del bosco. Ogni analisi economica, osserva PEARCE (1991), deve prima di tutto prendere in considerazione il *valore economico totale* – di mercato e non – costituito oltre che dal valore d'uso diret-

to e indiretto, anche dal *valore d'opzione* e dal *valore d'esistenza*, dei quali ormai si è acquisita piena consapevolezza. Il problema è dunque molto complesso, più di quanto non si pensi nella normale attività forestale.

I prodotti e alcuni servizi forniti direttamente dal bosco costituiscono i *valori d'uso diretto*. Tra questi si includono il legno, i prodotti diversi dal legno, la ricreazione… I *valori d'uso indiretto* sono rappresentati dalle funzioni ecologiche indispensabili per il sostegno alle attività economiche delle popolazioni locali e per il benessere sociale. Appartengono a questa categoria la funzione di protezione, la produzione di humus, l'aumento della fertilità del suolo, la qualità dell'acqua, la riduzione dell'inquinamento atmosferico…

Il *valore d'opzione* assume grande rilevanza poiché consente di effettuare scelte d'uso in grado di garantire per il futuro la disponibilità dei servigi prima indicati, quando si consideri che il degrado ambientale è in rapido aumento. Il *valore d'esistenza* non ha alcuna connessione con i valori d'uso, si riferisce al «valore intrinseco» del bosco, cioè al desiderio di gran parte della popolazione che il bosco esista. Rientrano in questa categoria la diversità biologica, gli aspetti storico-culturali connessi alle tradizioni locali…

Molti non attribuiscono al bosco «valore in sé» o *valore d'esistenza*. Il valore del bosco in genere è valutato in relazione al flusso di servigi che esplica. Il cosiddetto effetto scia – *Kielwassertheorie* di RUPF (1960) –, derivato dalla «teoria delle funzioni» di DIETRICH (1941), a cui molti consapevolmente o inconsapevolmente fanno riferimento, è un esempio che avalla questo dato di fatto. Altri, invece, ritengono che dalla concezione di *valore delle cose*, della quale è permeata la cultura occidentale, si debba passare a quella di *valore nelle cose*, soprattutto quando si faccia riferimento alle comunità biotiche (CIANCIO, 1999).

Stando così le cose, una riflessione è d'obbligo. I vantaggi che presenta una fustaia rispetto al ceduo, sia esso semplice matricinato o composto, sono tali e tanti che fanno pensare alla necessità di affrontare il problema in modo più ampio, cioè in termini di politica forestale promossa e concertata a vari livelli: europeo, nazionale e regionale.

RIEPILOGO

Il bosco è un bene di interesse pubblico. I vincoli alla proprietà, che derivano dalla tutela di tale interesse, non rappresentano, almeno nel nostro sistema, una menomazione del diritto di proprietà. Ancora oggi la determinazione del valore del bosco è basata sui valori d'uso diretto. *Solo recentemente si stanno mettendo a punto criteri di valutazione dei* valori d'uso indiretto del bosco. *Il* valore economico totale, *oltre al valore d'uso diretto e indiretto, deve prendere in considerazione anche il* valore d'opzione *e il* valore d'esistenza.

Il valore d'opzione *assume grande rilevanza poiché consente di effettuare scelte d'uso appropriate, in grado cioè di garantire anche in futuro la continuità dei servigi esplicati dal bosco. Il* valore d'esistenza *riguarda il «valore intrinseco» del bosco, ovvero la diversità biologica, gli aspetti storico-culturali connessi alle tradizioni locali…*

30. INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEL CEDUO

I problemi principali del mondo sono il risultato della differenza tra il modo in cui la natura opera e il modo in cui l'uomo pensa.

GREGORY BATESON

Per rimuovere gli ostacoli di natura finanziaria occorre prevedere e rendere operativo un sistema di agevolazioni che, proprio perché basato sul principio che il bosco è un bene di interesse pubblico, promuova regolamenti e conceda contributi finalizzati a:

a. realizzare infrastrutture ed eseguire interventi onerosi e passivi per la proprietà, ma indispensabili per la funzionalità del bosco, la tutela dell'ambiente e il superamento degli squilibri ecologici;
b. valorizzare, conservare e recuperare il valore ambientale, culturale e paesaggistico del bosco;
c. pianificare la gestione dei boschi;
d. assicurare la direzione tecnica della proprietà pubblica e collettiva;
e. promuovere la formazione per le maestranze forestali;
f. prevenire gli incendi boschivi;
g. prevenire e monitorare i processi di degrado fitopatologico;
h. valorizzare economicamente i beni e i servigi del bosco attraverso il miglioramento dei processi di filiera e l'ammodernamento delle imprese forestali che assicurino una offerta più favorevole sul mercato, nonché attraverso l'ecocertificazione dei prodotti e dei processi produttivi.

In termini operativi gli interventi di miglioramento del bosco ceduo si dovrebbero incentrare principalmente sui seguenti tre punti (CIANCIO e NOCENTINI, 2001):

1. agevolazioni fiscali per facilitare il miglioramento del patrimonio forestale. Per opere di recupero e miglioramento del bosco occorre estendere le concessioni previste dall'articolo 1 comma 3 della Legge 27 dicembre 1997, n. 449[32]. Tali agevolazioni riguardano anche i consorzi

---

[32] Questo punto, previsto dalla «*Proposta di legge quadro forestale*», Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 2001, a cura di Orazio Ciancio e Susanna Nocentini, è stato approvato dal Parlamento ed è legge dello Stato (cfr. nota 15).

o le associazioni di qualsiasi tipo instaurate fra proprietari confinanti, in proporzione alla loro partecipazione al consorzio o associazione;
2. al fine di favorire l'accorpamento di aziende forestali, bisogna riconoscere alle parti contraenti l'esenzione dall'IVA o in alternativa dall'Imposta di Registro per l'acquirente e la riduzione del 50% della plusvalenza realizzata dal venditore. Il residuo 50% deve essere tassabile in quote costanti nell'anno della vendita e nei nove periodi d'imposta successivi;
3. la concessione di mutui venticinquennali a tasso zero per l'esecuzione di interventi e opere di prevenzione dagli incendi e per l'acquisto di macchine e attrezzature forestali.

Se si procede in questo senso sarà possibile sviluppare al massimo livello l'attività forestale e attuare una reale gestione forestale sostenibile dei boschi. Una gestione cioè che tenga conto del problema ceduo la cui soluzione prioritariamente passa attraverso la conversione a fustaia. In tal modo si scongiurano anche i rischi di abbandono e di degrado connessi al disinteresse della proprietà. Bisogna essere consapevoli che il valore che si dà al bosco, ovvero la debolezza o la forza con cui si valuta il bosco, riflette la debolezza o la forza della cultura forestale di un paese (CIANCIO, 2001).

RIEPILOGO

Per rimuovere gli ostacoli di natura finanziaria occorre prevedere e rendere operativo un sistema di agevolazioni che promuova regolamenti e conceda contributi finalizzati alla valorizzazione del bosco ceduo. Oltre a quanto previsto dalle normative vigenti si dovrebbero concedere agevolazioni fiscali per facilitare l'accorpamento delle aziende forestali e mutui venticinquennali a tasso zero per l'esecuzione di opere di prevenzione dagli incendi e per l'acquisto di macchine e attrezzature forestali.

31. ECOCERTIFICAZIONE E BOSCO CEDUO

Tutto sommato nella vita niente è più importante dello scoprire il giusto punto di vista, da cui osservare e giudicare le cose, e poi a quel punto mantenersi fedeli.

KARL VON CLAUSEWITZ

In questi ultimi anni molti richiedono che il legno prodotto o importato sia certificato come proveniente da boschi opportunamente gestiti. Ciò comporta la necessità di gestire in modo responsabile e sostenibile il bosco. Cosicché esso possa continuare nel tempo a fornire prodotti e servigi. L'ecocertificazione può rappresentare una interessante opportunità per valorizzare i prodotti ritraibili dai cedui.

Le iniziative che a livello internazionale hanno cercato di definire insiemi di princìpi e criteri per una gestione sostenibile delle foreste hanno agevolato l'introduzione dei meccanismi di ecocertificazione nel settore forestale. Le istanze che animano queste iniziative sono di derivazione ambientalista, nate soprattutto per i sistemi forestali tropicali, o di derivazione industriale, per sfruttare il valore aggiunto e quindi il vantaggio competitivo dato dai marchi di qualità. Il fenomeno è in forte sviluppo anche in Europa, dove si cerca di rifondare su basi tecnico-scientifiche approfondite il lavoro di revisione dei criteri presentati nel processo di Strasburgo-Helsinki-Lisbona – MCPFE, 2000 –, attraverso analisi concordate delle situazioni dei singoli Stati e la ricerca di un minimo comune denominatore in grado di spiegare e comporre le diversità esistenti (CIANCIO *et al*., 2002).

Inoltre, sul piano internazionale sono in atto altre importanti iniziative che tendono a valorizzare lo strumento dell'ecocertificazione: la ricerca del «mutuo riconoscimento» tra sistemi diversi, promossa dalla FAO, l'avvio della discussione anche nell'ambito del Comitato Legno dell'UN/ECE, la proposta UE di dare priorità a questi sistemi nelle politiche di gestione forestale sostenibile e l'adozione anche da parte del G8 dell'uso dell'ecocertificazione per combattere le utilizzazioni illegali.

La dinamica dell'ecocertificazione offre possibilità di divulgazione delle tecniche di buona gestione forestale e di presa di coscienza e assunzione di responsabilità da parte della collettività e degli operatori del settore, raggiungendo non soltanto i cosiddetti portatori di interessi diretti

– *stakeholders* –, ma anche il grande pubblico. Ciò può contribuire concretamente alle politiche di conservazione soprattutto per le foreste a prevalente funzione produttiva, grazie a proposte operative nella direzione, a esempio, della limitazione della frammentazione, della conservazione della diversità strutturale e degli *habitat*, dell'allungamento dei tempi di permanenza e quindi della presenza di stadi successionali maturi, del controllo dei fattori di disturbo, della tutela delle componenti ecologiche fondamentali della biodiversità – con particolare riferimento al suolo, alla biomassa totale, alla necromassa, alla fauna –, della verifica della presenza di significative aree forestali nel territorio e nel paesaggio – con la loro valenza multiuso, alle diverse scale.

Una delle condizioni essenziali per la credibilità della gestione forestale sostenibile è legata alla disponibilità di norme di riferimento che traducano i princìpi accettati in standard quantificabili e verificabili attraverso criteri e indicatori precisamente definiti.

L'esistenza di standard riconosciuti è fondamentale per attivare strumenti, quali, appunto, l'ecocertificazione, che consentano al consumatore finale di riconoscere prodotti provenienti da una gestione sostenibile. Oltre che come strumenti di mercato, tali standard possono fornire un quadro di riferimento utile per l'identificazione degli elementi oggettivi in base ai quali erogare contributi pubblici per il «miglioramento» del bosco e per la gestione forestale (CIANCIO *et al*., 2002).

La certificazione è definita come «procedura prestabilita e riconosciuta che deve essere verificabile per mezzo di un certificato nel quale venga confermata la qualità della gestione forestale rispetto a una serie di criteri predeterminati in base a una valutazione indipendente (audit esterno)» (BAHARUDDIN e SIMULA, 1994).

I diversi insiemi di princìpi, criteri e indicatori possono essere indicati come «metasistemi» di riferimento. In Europa, i principali metasistemi per la definizione della gestione sostenibile delle foreste sono rappresentati dal *Forest Stewardship Council* (FSC) e dal *Pan European Forest Certification* (PEFC). Importanti «metastandard» di riferimento sono inoltre costituiti dal Reg. UE 1836/93 – relativamente all'art. 14, noto come EMAS, *Eco-Management and Audit Scheme* – e dall'insieme di norme ISO 14000/96. Altri metasistemi che prendono in considerazione aspetti settoriali della gestione forestale sono indicati nella Tabella 48 (CIANCIO *et al*., 2002).

I sistemi di ecocertificazione forestale dovrebbero prevedere criteri e indicatori specifici per i boschi cedui, soprattutto in merito ai seguenti punti:

Tabella 48 – Principali schemi di ecocertificazione riferibili a uno o più aspetti della gestione forestale sostenibile (da PETTENELLA, 2001, modificata, in CIANCIO *et al.*, 2002).

Oggetto	*Norma di riferimento*	*Certificazione di prodotto/processo*	*Impiego di un marchio collettivo*
Sistema Qualità	ISO 9001-3(ora Vision2000)	Processo	No
Sistema di Gestione Ambientale	ISO 14001-04 Reg. 1836/93 (EMAS); Reg. 761/2001 (EMAS 2)	Processo Processo	No Sì, ma solo per il sito produttivo
Salute e sicurezza	OHSAS 18001:OHSMS(DNV): VCA/SCC: BSSSOO (linee-guida)	Processo	No
Social accountability (responsabilità sociale)	SA8000 AA1000 (per la comunicazione sociale) Commercio equo e solidale (vd. *Fairtrade Labelling Organizations internationals*)	Processo Processo Processo e prodotto	Sì, per l'azienda No Sì (marchio *Transfair*)
Impatti ambientali lungo tutto il Ciclo di vita del Prodotto	Reg.880/92 (*ecolabel* comunitario) ISO 14020, Dichiarazione Ambientale di Prodotto	Prodotto e processo Prodotto e processo	Sì (*ecolabel*) Sì (per dichiarazioni convalidate)
Gestione Forestale Sostenibile	*Forest Stewardship Council* *Pan European Forest Certification Council*	Processo e prodotto (catena di custodia) Processo e prodotto (catena di custodia)	Sì Sì
Origine/tipicità dei prodotti non legnosi	Reg. 2081/92 (marchi Denominazione d'Origine Protetta e Indicazione Geografica Protetta)	Prodotto e processo	Sì (marchi DOP/IGP)

1. predisporre un appropriato piano di gestione;
2. allungare i turni rispetto a quelli consuetudinari;
3. prevedere l'età massima oltre la quale non è più possibile ceduare;
4. rilasciare un appropriato numero di matricine di buona forma e in grado di fruttificare;
5. stabilire la superficie e la pendenza massima delle tagliate;
6. prevedere un congruo intervallo di tempo tra tagliate contigue;
7. individuare i margini delle tagliate seguendo le forme naturali del paesaggio in modo da ridurre l'impatto visivo;
8. prescrivere le cure colturali tradizionali – sfollamenti sulle ceppaie, tramarratura…;
9. destinare un certo numero di matricine a invecchiamento indefinito;
10. salvaguardare gli alberi «vecchi», di specie rare o sporadiche;
11. lasciare fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua, gli impluvi, i crinali;
12. prevedere l'avviamento a fustaia di una porzione di ceduo;
13. destinare a evoluzione libera alcune porzioni del ceduo, dando la priorità a quelle di maggiore età;
14. adottare tecniche di esbosco a basso impatto ambientale;
15. impiegare manodopera qualificata;
16. rispettare le normative in materia contrattuale e di tutela e sicurezza degli operatori.

RIEPILOGO

L'ecocertificazione può rappresentare una opportunità per valorizzare i prodotti ritraibili dai cedui e ciò anche per sfruttare il valore aggiunto e quindi il vantaggio competitivo dato dai marchi di qualità. L'esistenza di standard riconosciuti è fondamentale per attivare strumenti, quali l'ecocertificazione, che consentano al consumatore finale di riconoscere prodotti provenienti da una gestione sostenibile. Oltre che come strumenti di mercato, tali standard possono fornire un quadro di riferimento utile per l'identificazione degli elementi oggettivi in base ai quali erogare contributi pubblici per il «miglioramento» del bosco e per la gestione forestale. I sistemi di ecocertificazione forestale dovrebbero prevedere criteri e indicatori specifici per i boschi cedui.

32. I CEDUI NELLE AREE PROTETTE

Sappiamo molto poco, e faremmo bene a essere modesti e a non pretendere di sapere alcunché in merito a questioni fondamentali di questo tipo.

KARL POPPER

Nel nostro Paese la superficie forestale inclusa nelle aree protette è in progressivo costante aumento e i boschi cedui spesso ne rappresentano una parte rilevante.

La delimitazione di una area protetta comporta l'individuazione di obiettivi di tutela in relazione alle caratteristiche del territorio interessato. Le finalità istituzionali di una area protetta, definite dall'articolo 1 della legge quadro n. 394/91, sono:

1. la conservazione di entità naturali, nel loro valore naturalistico, ecologico, scenico e panoramico;
2. l'applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale e la salvaguardia di valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
3. la promozione di attività di educazione, formazione, ricerca scientifica e ricreative compatibili;
4. la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

La scelta gestionale per i boschi cedui inclusi nelle aree protette spesso rappresenta un momento conflittuale tra Ente gestore dell'area protetta, proprietà e popolazioni locali. Il valore naturalistico del ceduo, infatti, è una questione ancora aperta.

I boschi cedui, come già evidenziato, sono sistemi forestali semplificati nella composizione e nella struttura. La ceduazione favorisce le specie arboree che hanno rinnovazione agamica più pronta e abbondante rispetto alle specie con minore capacità pollonifera che, appunto perciò, tendono a scomparire. I turni brevi che caratterizzano la coltivazione del ceduo di fatto escludono dall'ecosistema alberi e popolamenti di età elevata che, invece, sono elementi ricchi di valore naturalistico – *habitat*, biodiversità.

La ceduazione, ripetuta frequentemente, lascia scoperto il suolo, influenzandone lo spessore e la struttura e, in particolare, l'humus e gli strati superficiali, e con questi la microflora e la microfauna.

D'altra parte, in molte zone, il bosco ceduo è divenuto un elemento caratterizzante il paesaggio. L'elevata facoltà pollonifera, tipica di molte specie dell'ambiente mediterraneo, contribuisce, entro certi limiti, al parziale recupero dell'efficienza del sistema nei confronti di alcuni tra i tanti fattori di disturbo. Dove non sono stati eccessivamente sfruttati, i cedui si configurano come sistemi relativamente stabili e resistenti, originati e mantenuti dalla coltivazione.

Il taglio della componente arborea su superfici contigue determina poi la creazione di un mosaico di strutture diverse con presenza di arbusti e altre piante del sottobosco che forniscono riparo e cibo a molti animali – uccelli, piccoli mammiferi. In alcuni casi, questo tipo di coltivazione ha creato l'*habitat* favorevole per la conservazione di specie animali e vegetali rare.

Gli indirizzi di gestione e le relative scelte colturali per i cedui ricadenti nelle aree protette devono quindi fare riferimento, da un lato, agli obiettivi di tutela istituzionali e agli eventuali strumenti pianificatori a essi conseguenti; dall'altro, alla situazione bioecologica e colturale dei soprassuoli.

Nelle aree protette la tutela dei valori naturali e ambientali deve essere perseguita attraverso lo strumento del Piano di assetto dell'area protetta. La legge 394/91, all'articolo 12, prevede che il territorio dei parchi nazionali venga suddiviso in base al diverso grado di protezione, prevedendo:

A. riserve integrali nelle quali l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità;
B. riserve generali orientate, dove è vietato eseguire opere di trasformazione del territorio, ma nelle quali possono essere tuttavia consentite le utilizzazioni produttive tradizionali;
C. aree di protezione in cui, in armonia con le finalità istitutive e in conformità ai criteri generali fissati dall'Ente gestore dell'area protetta, possono continuare, secondo gli usi tradizionali, le attività agrosilvopastorali;
D. aree di promozione economica e sociale facenti parte del medesimo ecosistema, più estesamente modificate dai processi di antropizzazione, nelle quali sono consentite attività compatibili con le finalità istitutive del parco e finalizzate al miglioramento della vita socioculturale delle collettività locali e al miglior godimento del parco da parte dei visitatori.

Nella zona A la *preservazione* riguarda tutti i sistemi forestali in essa inclusi. Nella zona B e nella zona C l'obiettivo di tutela è la *conservazione* dei valori ambientali, naturalistici e culturali. Sono previsti interventi del-

l'uomo nell'ecosistema per conservare particolari valori oggetto di tutela. Le attività agrosilvopastorali tradizionali sono forme di uso del territorio compatibili con gli obiettivi della zona C e della zona D. La suddetta legge riconosce anche il valore antropologico, storico e paesaggistico, oltre a quello economico, delle forme di uso tradizionale.

I cedui che ricadono in zone a riserva integrale – zona A – devono essere lasciati alla libera e indisturbata evoluzione. Per quelli abbandonati, la sospensione delle utilizzazioni è la conferma consapevole di una scelta già effettuata, generalmente sulla base di motivazioni diverse rispetto a quelle di tutela naturalistica – marginalizzazione economica, disinteresse o assenza della proprietà… Nel caso di cedui ancora in gestione, o nei quali sia stato iniziato un programma di avviamento a fustaia, l'inclusione in zone a tutela integrale comporta la cessazione di qualsiasi attività colturale e di utilizzazione (CIANCIO *et al.*, 2002).

Ciò non vuol dire abbandonare il bosco, che invece dovrà essere costantemente monitorato per studiare i processi evolutivi che si instaurano autonomamente nella struttura e composizione di questi soprassuoli. I tempi e la direzione di tali processi non sono facilmente prevedibili: il sistema tenderà, in tempi più o meno lunghi, a conseguire una maggiore complessità e ad aumentare la capacità di autorganizzazione.

Il monitoraggio dovrà essere effettuato utilizzando indicatori che attraversino diverse scale spaziali: dal popolamento al paesaggio. Ciò perché i limiti territorialmente definiti per zone a diverso grado di tutela non costituiscono barriere per le interazioni che si verificano fra sistemi aperti quali, appunto, gli ecosistemi. Le zone a tutela integrale non sono «isole» ma subiscono costantemente l'effetto di processi che si svolgono in sistemi anche molto lontani.

Un esempio tipico è rappresentato dalle popolazioni animali selvatiche che possono influire in maniera diversa nei processi evolutivi dei boschi cedui inseriti all'interno della zona a riserva integrale in relazione anche ai mutamenti che si verificano naturalmente o per opera dell'uomo nelle zone circostanti la riserva e, in particolare, nell'uso degli spazi aperti.

Nelle zone dove è prevista la conservazione dei valori naturalistici e ambientali – zona B –, la gestione del ceduo può presentare varie opzioni. Anche qui, semplificando, si possono riscontrare le seguenti situazioni: 1) cedui abbandonati; 2) cedui cosiddetti «invecchiati»; 3) cedui degradati; 4) cedui a regime; 5) cedui in avviamento; 6) cedui in «periodo di attesa»; 7) cedui in conversione.

Nel primi due casi la scelta si orienta verso la rinaturalizzazione del sistema. Con l'espressione «rinaturalizzazione di un ceduo» si intende il sostegno – attraverso interventi cauti, continui e capillari – dei processi evolutivi naturali, senza l'immissione per via artificiale di specie diverse.

Gli interventi colturali non tendono alla creazione di una fustaia «regolare», ottenuta con trattamenti uniformi e sulla base di cicli colturali legati a considerazioni economico-finanziarie – turno fisiocratico, turni tecnici o economici –, ma alla costituzione di un bosco efficiente sotto l'aspetto bioecologico.

L'obiettivo, infatti, non è quello di conseguire un soprassuolo forestale che risponda a predefinite caratteristiche compositive e strutturali, ma quello di ottenere un sistema complesso quale portato di un continuo processo di adattamento coevolutivo fra flora, fauna e ambiente. Il ripristino della complessità del sistema consentirà l'aumento della diversità biologica, valore prioritario da tutelare.

Sul piano pratico-operativo la «rinaturalizzazione del ceduo» passa attraverso due fasi:

1. «periodo di attesa» – di durata variabile in funzione alle condizioni iniziali del ceduo e della stazione;
2. interventi graduali mirati, in un primo momento, a mantenere la stabilità del soprassuolo – diradamenti sulle ceppaie –, e poi a favorire la rinnovazione da seme che viene a insediarsi naturalmente, in particolare quella delle specie che nel tempo sono state sfavorite dalla precedente gestione.

La sequenza temporale degli interventi non seguirà schemi predeterminati, ma sarà il risultato delle risposte che il sistema dà agli interventi effettuati, la cui conoscenza passa attraverso il monitoraggio continuo all'interno di una gestione di tipo adattativo. In ogni caso, andranno salvaguardati gli individui di specie rare, sporadiche e gli alberi molto vecchi e marcescenti.

Per i cedui degradati si prospetta la «messa a riposo» e la continua verifica dell'evoluzione naturale. Per i cedui a regime, nel medio termine, si deve prevedere la conversione a fustaia sulla base di una pianificazione che tenga conto delle condizioni stazionali e strutturali dei cedui. Poiché in genere le dimensioni della proprietà sono molto ridotte, l'Ente gestore dell'area protetta dovrebbe farsi carico di incentivare finanziariamente la realizzazione di tali interventi anche attraverso la creazione di consorzi di proprietari.

Nel caso dei cedui semplici matricinati può essere valutata la possibilità di programmare la conversione a fustaia attraverso la fase a ceduo composto, in modo da conseguire nel medio termine una fustaia mista a struttura composita e disetanea, sicuramente di maggior valore ambientale e naturalistico.

Nel caso di «cedui in avviamento» in cui siano già stati effettuati uno o più interventi di diradamento, la gestione proseguirà secondo le linee guida della rinaturalizzazione, valorizzando la diversità presente e, se necessario, rivedendo i parametri di riferimento – turno, trattamento… –, soprattutto se non coerenti con l'obiettivo di favorire la libera evoluzione del sistema.

Un caso particolare è rappresentato dal ceduo «a sterzo», forma colturale ormai pressoché scomparsa, ma che laddove ancora esiste è opportuno mantenere per motivi storico-culturali e perché svolge le funzioni protettiva e produttiva.

Per le zone dove istituzionalmente è previsto il mantenimento, secondo gli usi tradizionali, delle attività agrosilvopastorali – zona C e D –, la conservazione del ceduo è una delle possibili scelte gestionali. Ma, a lungo termine, occorre prevedere la sua conversione a fustaia, secondo le linee guida del processo di rinaturalizzazione. Invece, a breve e a medio termine, qualora sussistano particolari condizioni, si può continuare a coltivare il ceduo, purché si valorizzi questa forma colturale con le opportune modifiche degli ordinamenti e con il graduale, continuo e capillare miglioramento. In particolare, dovrà essere prescritto di:

1. allungare i turni;
2. ridurre la superficie delle tagliate;
3. porre limiti di pendenza per le superfici da utilizzare;
4. lasciare fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua, gli impluvi, i crinali;
5. salvaguardare alberi «vecchi», di specie rare o sporadiche;
6. prescrivere le cure colturali tradizionali – sfollamenti sulle ceppaie, tramarratura…

È utile ricordare che per «usi tradizionali» si intende l'insieme delle pratiche colturali che storicamente sono state svolte in un territorio in relazione sia alle esigenze delle popolazioni locali, sia alle particolari condizioni ecologiche.

Il ceduo è sicuramente una forma colturale da lungo tempo presente in molte aree del nostro Paese e spesso è strettamente legato alla struttura socioeconomica locale – tipo di proprietà, conduzione, superficie e organizzazione dell'azienda agraria, lavorazioni tradizionali del legno…

Il mantenimento del ceduo come attività tradizionale deve essere valutato, quindi, anche in relazione ai seguenti aspetti:

1. agronomici – produzione di assortimenti o prodotti collegati all'azienda agraria…;
2. faunistici – conservazione di *habitat*, possibilità di fornire cibo ai selvatici…;
3. paesaggistici – mantenimento di particolari caratteri di diversità nel paesaggio…;
4. storico-sociali – collegamento a particolari forme di proprietà, usi civici…;
5. culturali, didattici e scientifici.

Sempre più spesso, come già ricordato, oggi si assiste alla semplificazione delle tecniche colturali nell'intento di ridurre i costi. Questo fenomeno, insieme alla concentrazione delle utilizzazioni nelle zone più facilmente accessibili, anche se eccessivamente acclivi o con terreno superficiale, e al fatto che la manodopera impiegata è spesso inesperta, rischia di rendere la forma di governo a ceduo insostenibile da un punto di vista ambientale.

Per questi motivi, la scelta di mantenere il ceduo all'interno di una area protetta non può prescindere dal recupero delle tecniche colturali che ne caratterizzavano l'uso tradizionale, così da operare sempre in un contesto di gestione ecocompatibile.

RIEPILOGO

I boschi cedui rappresentano una parte rilevante della superficie forestale inclusa all'interno di aree protette. Le scelte gestionali per questi cedui rappresentano spesso un momento conflittuale tra Ente gestore dell'area protetta, proprietà e popolazioni locali. Il valore naturalistico del ceduo, infatti, è una questione ancora aperta. Inoltre, in molte zone, il bosco ceduo è divenuto un elemento caratterizzante il paesaggio.

Gli indirizzi di gestione e le relative scelte colturali per i cedui ricadenti nelle aree protette devono fare riferimento agli obiettivi di tutela e alla situazione bioecologica e colturale dei soprassuoli. I cedui che ricadono in zone a riserva integrale – zona A – devono essere lasciati alla libera e indisturbata evoluzione.

Nelle zone dove è prevista la conservazione dei valori naturalistici e ambientali – zona B –, la gestione del ceduo può presentare varie opzioni. Nei cedui abbandonati e nei cosiddetti cedui «invecchiati» la scelta si orienta verso la rinaturalizzazione del sistema. Per i «cedui a regime», nel medio termine, si deve prevedere la conversione a fustaia sulla base di una pianificazione che tenga conto delle condizioni stazionali e strutturali dei cedui. Nel caso dei cedui semplici matricinati può essere valutata la possibilità di programmare la conversione a fustaia attraverso la fase a ceduo composto, in modo da conseguire nel medio termine una fustaia mista a struttura composita e disetanea, di elevato valore ambientale e naturalistico. Nel caso di «cedui in avviamento» in cui siano già stati effettuati uno o più interventi di diradamento, la gestione proseguirà secondo le linee guida della rinaturalizzazione. Un caso particolare è rappresentato dal ceduo «a sterzo», forma colturale ormai pressoché scomparsa, ma che è opportuno mantenere o recuperare per motivi storico-culturali e perché svolge a buon livello le funzioni protettiva e produttiva.

Per le zone dove istituzionalmente è previsto il mantenimento, secondo gli usi tradizionali, delle attività agrosilvopastorali – zona C e D –, la conservazione del ceduo è una delle possibili scelte gestionali. Ma, a lungo termine occorre prevedere la sua conversione a fustaia, a breve e a medio termine, qualora sussistano particolari condizioni, si può continuare a coltivare il ceduo, purché si recuperino le tecniche colturali che ne caratterizzavano l'uso tradizionale, così da operare sempre in un contesto di gestione ecocompatibile.

33. IL CEDUO: UN PROBLEMA DI GESTIONE COMPLESSO

Solo chi è accecato da pregiudizi ideologici cade nella trappola di ritenersi immune dall'errore.

FREEMAN DYSON

È opinione diffusa, condivisa e, appunto perciò, molto sentita che la gestione del bosco ceduo sia un problema complesso. Da quale punto di vista lo si guardi presenta aspetti contraddittori di grande valenza. La difficoltà di conseguire un consenso generalizzato in merito alla gestione testimonia la vastità di interessi che sottende. Il bosco ceduo da un lato mette in luce una grande diversità di situazioni e dall'altro tende a nasconderle principalmente perché la gestione si configura come il massimo della semplificazione. Da qui la difficoltà dell'approccio al «sistema ceduo».

Chi vuole gestire il bosco in modo da utilizzarlo senza preoccuparsi di effettuare le normali, anche se costose, cure colturali, avendo perdipiù la garanzia sia della continuità della produzione e sia di redditi in tempi brevi, è propenso a considerare questa forma di governo quanto di meglio si possa realizzare nella gestione forestale. Chi, invece, ritiene il bosco ceduo una forma di governo che a lungo andare può pregiudicare l'efficienza del sistema non accetta un approccio gestionale che si traduce in un puro e semplice prelievo di legno.

La rigida dualità di queste posizioni si è alternata nel tempo con più o meno successo dell'una rispetto all'altra. Successo che peraltro è stato ed è misurato con un solo e unico metro: la redditività. La maggior parte degli studi e delle ricerche fanno perno su un solo elemento: la produzione di legno. Le ricerche in pieno campo e le corrispettive misure quantitative miravano e mirano a dare una giustificazione di natura scientifica alle varie tecniche applicate.

La validità di un sistema di taglio ed esbosco, del rilascio di più o meno matricine sull'unità di superficie, della definizione del turno, dell'applicazione di un determinato ordinamento, del grado e della periodicità dei diradamenti, sia nel caso della scelta del mantenimento del governo a ceduo e sia nel caso della conversione a fustaia, ha avuto e continua ad avere un solo riscontro: l'aspetto finanziario.

Da una visuale, a dire il vero molto diffusa, si afferma: se in termini

finanziari il bosco ceduo rende, allora la forma colturale è valida al di là di ogni altra ragionevole considerazione; altrimenti bisogna ricercare e applicare altre forme di gestione che assicurino però un risultato finanziario comunque soddisfacente. Da altra angolazione, invece, si valuta l'elemento redditività come necessario ma non sufficiente, soprattutto perché si ritiene che la forma di governo a ceduo tende a depauperare il suolo e perdipiù presenta rischi per l'efficienza del sistema.

La difesa tanto assoluta quanto decisa dell'una o dell'altra posizione si basa su una diversa visione del problema: *se nella gestione forestale l'economia debba prevalere sulla bioecologia o se la bioecologia debba essere preminente rispetto all'economia.* Queste dicotomiche visioni non permettono di tenere in debito conto né alcuni aspetti tecnico-scientifici, né il valore che al «bosco sistema» è attribuito dalla società civile, né le reali difficoltà in cui si trova il proprietario per gestire adeguatamente il bosco ceduo.

In questa situazione pensare alla generalizzazione di una sola tra le possibili ipotesi colturali e di gestione significa ricondurre il tutto a una questione non tecnica e neppure scientifica, ma «ideologica», come peraltro si è assistito in un passato non molto, e non solo, remoto. Per rendersene conto è sufficiente analizzare l'evoluzione del pensiero forestale (CIANCIO e NOCENTINI, 1996).

Le diatribe tecniche, se non sostenute da posizioni dottrinalmente saccenti, non sono mai tali da determinare i forti contrasti che nel tempo hanno caratterizzato la «questione ceduo». Spesso la problematica tecnica è servita per mascherare le posizioni dogmatiche che essa sottendeva.

Non è facile spiegare come mai a un tipo di bosco, da molti considerato «povero», siano legate contrapposizioni estremamente marcate. I motivi sono molteplici e toccano aspetti rilevanti, tra i quali:

- la natura della proprietà – privata, pubblica, collettiva;
- la struttura aziendale – agricola, forestale o mista agricola forestale;
- la forma di governo – ceduo o ceduo composto;
- la fertilità del suolo – bassa o elevata;
- la composizione – ceduo puro o misto;
- la struttura – ceduo semplice o semplice matricinato o «a sterzo» o composto;
- la morfologia dell'ambiente fisico – nulla, leggera o forte pendenza;
- la distribuzione sul territorio – pianura, collina o montagna;
- la manodopera – qualificata o no;
- i mezzi meccanici – idonei o no;
- la viabilità – sufficiente o insufficiente;

– la presenza o assenza di opifici;
– la formazione del mercato – assortimenti di vario tipo;
– la problematica ambientale.

Si è già detto che per quanto riguarda la gestione forestale il *tempo è mutevole*. Molti aspetti, fino a qualche tempo fa considerati di assoluta rilevanza, con il cambiamento del contesto socioeconomico hanno perso gran parte della loro importanza. I cambiamenti in campo forestale non sempre sono percepiti con prontezza, spesso nei confronti di nuove realtà si instaurano sacche di resistenza o, addirittura, sistematiche «battaglie ideologiche» travestite da questioni tecniche.

Sostenere univocamente o il mantenimento del governo a ceduo o, al contrario, la conversione a fustaia fa parte di una scelta ben precisa. Nel primo caso, si supporta tecnicamente lo sviluppo del mercato e si tengono in conto le necessità della proprietà e delle imprese boschive; nel secondo, si considera prioritario l'interesse pubblico e, quindi, le questioni ambientali, estetiche e culturali. In definitiva, la scelta si basa su questioni di autentica politica forestale e non tecniche, ma da queste – consapevolmente o meno poco importa – supportate e assecondate.

In questi ultimi anni si è assistito a una progressiva ripresa delle utilizzazioni dei cedui da parte dei privati, soprattutto dei boschi che presentano condizioni favorevoli alla ceduazione, cioè quelli serviti da una adeguata viabilità e dove è possibile impiegare mezzi meccanici per il taglio, l'esbosco e la prima trasformazione all'imposto. In molti casi si è andato generalizzando il rilascio di un numero di matricine superiore a quello previsto dai regolamenti o dalle «prescrizioni di massima», senza peraltro un programma selvicolturale di avviamento a ceduo composto o a fustaia.

L'«abbandono colturale» è ormai prassi corrente. Il *rinfoltimento, la propagginatura*, la *tramarratura*, lo *sfollamento dei polloni* sulle ceppaie sono operazioni colturali non più praticate, salvo rare o rarissime occasioni. Il costo eccessivo e la convinzione dell'opportunità di *lasciar fare la natura* per migliorare il bosco ceduo hanno portato al totale abbandono dei cedui – privati e pubblici – a macchiatico negativo perché dotati di scarsa provvigione e densità o perché situati in zone inaccessibili.

In questo quadro, occorre tener presente che gli attuali orientamenti incidono profondamente sulle prospettive colturali del bosco ceduo. È bene ricordare, infatti, che nel settore forestale vale il seguente aforisma: *ogni pratica colturale è la conseguenza di quella precedente e il presupposto di quella successiva*. Se questo è l'andamento colturale attuale si presume che nel prossimo futuro si continuerà su questa strada che

dal punto di vista forestale non può essere considerata utile per il bosco e neppure per il Paese.

Il problema ceduo è dovuto a un groviglio di situazioni che deve essere prima compreso e poi dipanato in modo da conseguire l'obiettivo della sua valorizzazione se si vuole adottare una gestione realmente sostenibile. Il gestore deve muoversi in un intreccio di condizioni finanziarie, economiche, sociali, gestionali, ambientali, estetiche, culturali ed etiche che interagiscono tra di loro con una varietà di combinazioni estremamente ampia. Basta esaminare un solo fattore per comprendere la complessità del problema.

Prendiamo, a esempio, la proprietà: privata per il 69,5%, pubblica o di altri Enti per il 30,5%. In parte della proprietà pubblica e di altri Enti sussistono gli «usi civici di legnatico e di pascolo». D'altra parte le proprietà collettive gestiscono i cedui con l'intento assolutamente giustificato di ottenere il massimo di redditività finanziaria.

Le categorie in cui si possono classificare i proprietari di boschi cedui sono molteplici. Se ne indicano solo alcune:

1. proprietari privati e pubblici;
2. proprietari di pertinenze collettive;
3. proprietari privati di cedui di piccole – la maggior parte –, medie e grandi dimensioni;
4. proprietari pubblici di cedui di piccole, medie – la maggior parte – e grandi dimensioni;
5. proprietari che gestiscono direttamente il ceduo perché conoscono limiti e pregi di questa forma di governo;
6. proprietari che lasciano ad altri la gestione perché incompetenti a gestire il ceduo che per loro ha valore solo come fonte di reddito;
7. proprietari con sufficienti possibilità economiche per investire in infrastrutture in grado di valorizzare il ceduo;
8. proprietari che investono alla sola condizione di poter usufruire di incentivazioni;
9. proprietari con un reale interesse per il bosco;
10. proprietari che considerano il bosco un peso;
11. proprietari che vivono a contatto con il bosco;
12. proprietari che, vivendo lontano, si disinteressano del bosco;
13. proprietari che dispongono di manodopera;
14. proprietari che non dispongono di manodopera;
15. proprietari che sono in grado di reclutare manodopera;
16. proprietari che non sono in grado di reclutare manodopera...

Sarebbe sufficiente combinare queste categorie con i diversi tipi fisionomici, strutturali, selvicolturali e gestionali dei cedui, con la diversità dei suoli e del clima, dell'ambiente fisico, delle infrastrutture, del mercato, dei vincoli di natura protezionistica e del contesto socioeconomico, per rendersi conto di quanto complesso e difficile sia il miglioramento del ceduo e di quanto improponibile e negativa sia l'adozione di soluzioni univoche. Viceversa, una gestione forestale, basata su una serie di algoritmi intercambiabili anche in corso d'opera, può essere in grado di far fronte, adattandosi con rapidità e flessibilità, alle mutevoli e diverse richieste del mercato e ai nuovi orientamenti culturali ed estetici.

RIEPILOGO

L'analisi dei criteri, dei sistemi e dei metodi di coltivazione e di gestione ha messo in evidenza la complessità del sistema ceduo. Le ricerche in pieno campo e le corrispettive misure quantitative miravano e mirano a dare una giustificazione di natura scientifica alle varie tecniche applicate.

Generalizzare una sola tra le possibili ipotesi colturali e di gestione significa ricondurre il tutto a una questione non tecnica e neppure scientifica, ma «ideologica»: spesso la problematica tecnica è servita per mascherare le posizioni dogmatiche che essa sottendeva.

Sostenere univocamente il mantenimento del governo a ceduo significa supportare tecnicamente lo sviluppo del mercato e tenere in conto le necessità della proprietà e delle imprese boschive. Al contrario, sostenere solo la conversione a fustaia fa parte di una scelta ben precisa che considera prioritario l'interesse pubblico e, quindi, le questioni ambientali, estetiche e culturali. In definitiva, la scelta si basa su questioni di politica forestale e non tecniche, ma da queste supportate e assecondate.

Il problema ceduo è dovuto a un groviglio di situazioni che deve essere prima compreso e poi dipanato in modo da conseguire l'obiettivo della sua valorizzazione se si vuole adottare una gestione realmente sostenibile. Una gestione forestale basata su una serie di algoritmi intercambiabili può essere in grado di far fronte, adattandosi con rapidità e flessibilità, alle mutevoli e diverse richieste del mercato e ai nuovi orientamenti culturali ed estetici.

34. I PRESUMIBILI SCENARI FUTURI

Dalla scienza e dalla storia abbiamo
appreso che il futuro non è prevedibile.

FREEMAN DYSON

L'analisi dei criteri, dei sistemi e dei metodi di coltivazione e di gestione del ceduo ha messo in evidenza la complessità di quella che a buon diritto può definirsi la «questione ceduo». La grande variabilità dell'ambiente fisico, vegetazionale e socioeconomico ha condizionato e continua a condizionare la gestione del bosco ceduo che peraltro ha svolto un ruolo importante per le popolazioni di molte aree della montagna italiana. Le diversità storico-culturali che caratterizzano le varie regioni italiane e, all'interno di queste, le differenze tra vallata e vallata giustificano il diverso approccio verso questa forma colturale.

Nell'analisi effettuata sono stati tracciati, anche se a grandi linee, gli scenari attuali del bosco ceduo. Le difficoltà iniziano nel momento in cui c'è da prospettare le situazioni che andranno a realizzarsi in un futuro più o meno prossimo. Come sempre avviene in campo forestale, i cambiamenti non si verificheranno in tempi brevi o brevissimi. Tuttavia è presumibile, con tutti i distinguo del caso e nella consapevolezza dell'aleatorietà di previsioni a medio-lungo termine, che tre saranno gli scenari futuri per la gestione del bosco ceduo.

34.1. PRIMO SCENARIO: IL MANTENIMENTO DEL GOVERNO A CEDUO

Attraverso l'uso, le idee si
valorizzano indebitamente

HENRI BERGSON

La scelta del mantenimento del governo a ceduo nel prossimo futuro verosimilmente avrà maggior peso di quanto non lo abbia attualmente. Si prevede che ancora per qualche tempo circa un terzo dei cedui sarà mantenuto e gestito come tale, e ciò appare tanto più verosimile qualora si consideri che l'uso del ceduo è legato anche al gravoso problema degli «usi civici».

AGNOLETTI (2002) sostiene che il mutamento dei rapporti fra popolazione e risorse stia provocando il progressivo abbandono di molteplici forme di coltivazione. A ciò si aggiunge l'allungamento dei turni e la tendenza alla conversione a fustaia come scelta di gestione. A suo parere si profila, quindi, il rischio che lo sviluppo socioeconomico e l'intento di migliorare le caratteristiche dei sistemi forestali possano, in qualche caso, portare alla totale eliminazione di un elemento importante del nostro paesaggio per il quale potrebbe rendersi talvolta opportuna una opera di mantenimento o di ripristino.

BRUN e FURLAN (2002) hanno calcolato che la messa a regime dei cedui di faggio comporterebbe una maggiore redditività rispetto a quelli avviati a fustaia. Essi affermano che «Probabilmente l'accumulo di massa legnosa legato agli anni di abbandono pressoché totale dei prelievi, gioca un ruolo basilare nel favorire la ripresa delle ceduazioni, nelle cui utilizzazioni si preleva la quasi totalità della massa presente, mentre non è sufficiente per garantire alle fustaie una maggiore redditività, considerato che i prelievi in questo caso sono modesti».

Il paradosso consiste nel fatto che – malgrado dalle analisi svolte nei cedui di faggio in Piemonte emerga «una concreta possibilità, supportata anche dal punto di vista dei redditi, di riprendere le ceduazioni su una discreta percentuale di boschi di faggio» – questa constatazione «non trova però riscontro nella realtà regionale, caratterizzata, come si è detto, da un diffuso abbandono delle pratiche colturali. Tale contraddizione, sulla quale occorre soffermarsi, trova molteplici spiegazioni che solo parzialmente sono di natura economica».

Le cause possono essere: il calo demografico e la conseguente diminuzione della domanda locale; l'invecchiamento della popolazione con il connesso calo di interesse per i lavori boschivi; la capillare diffusione di fonti energetiche di origine fossile con la diminuzione dei consumi di legna da ardere; la scarsa diffusione di adeguate forme di gestione e le classiche patologie fondiarie che costituiscono un ostacolo non indifferente al razionale utilizzo di questa risorsa.

BRUN e FURLAN (2002) sostengono che «Un'ulteriore motivazione per caldeggiare una rimessa in uso dei boschi di faggio proviene dalla stima delle ricadute occupazionali ed economiche, sebbene la qualità dei dati statistici disponibili, da un lato, e l'esiguità del campione utilizzato, dall'altro, suggeriscono una certa prudenza. […] Anche dal punto di vista economico, considerando solamente le ricadute dirette (in termini di produzione lorda vendibile), si otterrebbero degli interessanti incrementi di ricchezza.

L'operazione di rimessa in funzione dei cedui di faggio potrebbe generare infatti circa 400 miliardi [*di vecchie lire* (nota degli A.A.)], distribuiti su quindici anni. Volendo comprendere anche le ricadute indirette, stimate grazie all'applicazione della matrice intersettoriale dell'economia italiana, tale cifra potrebbe quasi raddoppiare, sebbene l'applicazione della matrice al settore delle utilizzazioni forestali presenti notevoli punti deboli».

ROMANO *et al.* (2002) ritengono che per incrementare i prelievi attuali è opportuno attuare «forme consociative dei singoli proprietari privati, al fine di programmare nel tempo e nello spazio gli interventi di utilizzazione, attraverso l'adozione di opportuni piani di assestamento che, per forza di cose, da solo il singolo proprietario non avrebbe motivo di approntare. I vantaggi di una tale situazione sarebbero molteplici:

– si ammortizzano i problemi collegati alla frammentazione della proprietà;
– aumenta la possibilità di pianificare gli interventi nel tempo e nello spazio distribuendoli sul territorio;
– si favorisce il contenimento dei costi di utilizzazione attraverso l'adozione di economie di scala non attuabili per piccole superfici;
– si velocizza l'iter di autorizzazione al taglio, in quanto una volta approvato il piano di assestamento, redatto con obbiettivi prevalentemente produttivi e con l'ovvio vincolo della salvaguardia della sostenibilità della produzione forestale, gli interventi vengono programmati sul territorio per la durata del piano stesso;
– aumenta la garanzia della costanza della produzione e dei redditi, ripartiti proporzionalmente al valore del capitale fondiario impegnato dai vari proprietari».

Il mercato richiede legna da ardere e prodotti di piccole dimensioni che sono caratteristici del ceduo. La richiesta di determinati assortimenti non è però sufficiente a indurre l'estensione di questa forma di governo.

La formazione dei prezzi dipende da molti fattori tra i quali il costo della manodopera è quello che incide in maggior misura. Al momento attuale il lavoro «in nero», che nell'attività forestale è una piaga molto diffusa, ha facilitato la ripresa dell'utilizzazione del bosco ceduo, ma gli utili per i lavoratori, in genere extracomunitari che peraltro hanno scarsa dimestichezza con il lavoro in bosco, sono irrisori, i redditi per la proprietà sono esigui, mentre i guadagni per le imprese boschive sono più elevati di quanto normalmente dovrebbero essere. Di più: il lavoro sommerso comporta una elevata evasione fiscale e, soprattutto, la mancanza di tutela del lavoratore con conseguenze fortemente negative sul piano etico e sociale.

Se non ci si vuole nascondere dietro un velo di ipocrisia, bisogna dire che la gestione finora applicata ha favorito un modello di sviluppo del settore forestale che ha ignorato e continua a ignorare gli effetti, e talvolta gli abusi e i reati, che continuamente si effettuano in nome e per conto di uno sviluppo dell'azienda forestale che non solo appare inadeguato dal punto di vista bioecologico e selvicolturale, ma rappresenta anche una forma di sfruttamento del lavoro inammissibile in un paese civile.

L'utilizzo del legno si svolge con ritmi e modalità inaccettabili sul piano etico e culturale. Il ceduo ha riscontrato i favori degli operatori forestali per la sicurezza della rinnovazione agamica e – tranne casi particolari – per la sostanziale mancanza di gravi fitopatie. Ciò ha determinato la scelta di un tipo di gestione semplificata che non può essere considerata sostenibile. In tal modo, infatti, non si valuta il bosco come un patrimonio da lasciare alle nuove generazioni in condizioni migliori di quelle attuali, ma si agisce per trarre al momento il massimo dei benefici in termini finanziari.

L'impiego di biomassa per energia è auspicato da molti per creare un nuovo sbocco alla produzione cedua. Pur mettendo da parte le questioni tecniche e colturali che una siffatta scelta comporterebbe, si fa rilevare che l'industria, ancorché riuscisse a ottenere finanziamenti *ad hoc*, agevolazioni amministrative e contributi per la creazione di piccole e medie centrali o, molto più probabilmente, per il riscaldamento di abitazioni e piccoli ambienti con materiale legnoso in *chips*, non sarebbe in grado di corrispondere per la produzione cedua prezzi remunerativi. La legna da ardere è un assortimento che spunta prezzi insopportabili per l'industria.

La biomassa cedua può dare un apporto in questa direzione a una sola condizione: l'utilizzazione intensiva del bosco con tutto quello che essa comporta: la realizzazione di tagliate su ampie superfici; la creazione di una viabilità capillare spesso intollerabile in un territorio come il nostro a morfologia estremamente variegata e strutturalmente complessa; l'impiego di mezzi meccanici di elevata potenza… Eccessi di questo genere nell'immaginazione della gente comune portano a identificare chi opera nel settore come «*running dogs of wood consumption*» – cani sfrenati di consumo di legno.

Ormai tutti, o quasi tutti, credono nel libero commercio, ma pochi esitano, se gli interessi locali lo esigono, a chiedere misure protezioniste. Quando si chiede ciò, significa che si deve pagare un prezzo elevato ai settori più vulnerabili e meno efficienti del settore legno. Nella fattispecie, la proprietà e le imprese boschive.

Di questo bisogna tener conto se non si vuole alimentare inattendibili e velleitarie prospettive sull'uso della biomassa per energia e, soprattutto, gravi tensioni con i settori della società che al bosco guardano come un elemento fondamentale per la salvaguardia del territorio e, più in generale, dell'ambiente. Anche perché vicende simili possono assumere aspetti inediti. Coloro che propongono modelli d'uso diversi o alternativi a questo potrebbero reagire duramente e apprestarsi a prendere misure difensive riproponendo con più forza la non selvicoltura, con grave danno per il bosco e per l'immagine dei forestali.

Ciononostante, si ritiene che il ceduo in un prossimo futuro avrà largo spazio anche e soprattutto per motivi che non riguardano gli aspetti finanziari connessi alla produzione di legno. Il valore del bosco ceduo in questi ultimi anni è notevolmente aumentato e sta assumendo sempre più un significato positivo dal punto di vista storico, culturale, estetico ed economico. L'apertura di nuove vie di comunicazione – in aree considerate depresse e in cui tradizionalmente il ceduo da sempre costituisce un elemento caratterizzante – ha messo in evidenza, fatto conoscere e apprezzare l'importanza dei boschi di latifoglie di tante colline e montagne del nostro Paese.

Questo fenomeno – prima riservato a pochi, ora patrimonio di tutti – ha determinato forme di interesse alternative verso il bosco ceduo. Nuove attività sono state messe in atto e altre stanno sorgendo per valorizzare un patrimonio che per antica tradizione ha valenza sociale. In varie regioni nell'intorno e accanto al ceduo si è sviluppato l'agriturismo, in altri casi sono state costituite aziende faunistico-venatorie con notevoli utili sul piano finanziario. Le nuove normative tendono a favorire la promozione di forme associate di gestione della proprietà forestale con innegabili miglioramenti per la proprietà e per la conservazione del bosco.

Queste attività probabilmente restringeranno l'area e le modalità classiche di utilizzazione del bosco ceduo e, pertanto, le innovazioni si muovono nel senso della conservazione di un tipo di bosco da molti considerato «povero», ma che oggigiorno – a ulteriore conferma che il tempo è mutevole – in taluni casi non si può più considerare tale.

L'ecocertificazione dei sistemi di gestione e dei prodotti forestali, secondo criteri e indicatori definiti a livello internazionale, porrà vincoli rispetto agli attuali metodi di utilizzazione del bosco ceduo, promuovendo forme di gestione ecocompatibili che ridurranno talvolta in modo significativo l'ampiezza delle tagliate, l'estensione per unità di superficie della viabilità, la pendenza delle aree in cui ceduare… Nella scelta degli

ordinamenti si dovrà tenere conto di queste nuove esigenze anche perché, oltre all'effetto positivo per l'immagine delle aziende, i prodotti ecocertificati saranno più appetibili dal mercato e spunteranno prezzi tali da ripagare le maggiori spese di gestione.

Per conseguire con continuità tali vantaggi occorre però che la coltivazione del ceduo sia reale e non apparente come avviene attualmente. Uno dei presupposti insopprimibili della selvicoltura recita che bisogna restituire al bosco in energia, lavoro e capitali almeno una piccola parte di quanto da esso prelevato. In questo senso le tradizioni locali, se opportunamente valorizzate e incentivate, possono divenire la chiave di volta per lo sviluppo di tante aree della collina e della montagna italiana. La ripresa e la messa in atto delle tecniche colturali specifiche del bosco ceduo possono contribuire in modo decisivo a trasformare una «officina a cielo aperto» destinata alla produzione di legno in un sistema biologico complesso.

La pianificazione forestale, che finora solo in rari casi è stata attuata, resta lo strumento indispensabile per concretare una gestione tangibilmente sostenibile. Essa deve essere sviluppata a livello regionale, comprensoriale e aziendale nella proprietà pubblica e in quella privata in modo da individuare un uso ecocompatibile del ceduo, coinvolgendo nella fase di predisposizione del piano le popolazioni interessate ai fini della trasparenza, fase indispensabile per ottenere il necessario consenso e per favorire l'associazionismo dei proprietari forestali.

La pianificazione deve basarsi su una attenta analisi delle condizioni ecologiche e strutturali dei soprassuoli, in relazione anche agli aspetti morfologici della stazione e alla presenza e caratteristiche della viabilità. In tale contesto i *Sistemi Informativi Territoriali* (SIT) possono rappresentare un valido strumento di supporto in quanto, attraverso la georeferenziazione dei parametri rilevati, consentono di differenziare gli interventi in maniera facilmente localizzabile. Inoltre, se accuratamente predisposti e aggiornati, si prestano bene a supportare l'adeguamento della gestione in relazione alla verifica di possibili mutamenti nei parametri considerati o nei vincoli di diversa natura che possono essere successivamente imposti alla gestione – a esempio: superficie massima delle tagliate, turno minimo, variazioni nei prezzi, inclusione in aree a diverso grado di protezione, adeguamento a un sistema di ecocertificazione… ROMANO *et al*. (2002) osservano che i SIT permettono di effettuare le «analisi del complesso sistema 'territorio' su cui si va ad agire e, al tempo stesso, consentono di tener sotto controllo gli effetti sui sistemi naturali, economici e sociali che la pianificazione produce». […] E, in merito poi all'ipotesi di stima della curva di

offerta potenziale di biomassa per fini energetici da trarre dai soprassuoli di proprietà privata, affermano che «se da un lato il ceduo rappresenta la forma di governo ideale per la produzione di assortimenti da destinare alla produzione di energia, spesso le superfici a ceduo di proprietà privata sono sottoposte ad una forma di gestione non propriamente razionale ed assolutamente al di fuori di quella che potrebbe essere una efficiente pianificazione forestale da attuarsi in un contesto di manutenzione del territorio».

In questo quadro, CORONA e MARCHETTI (2002) forniscono indicazioni per l'inventario e il monitoraggio dei boschi cedui. Analizzano i sistemi di stratificazione e le tecniche di rilevamento campionario più adeguate nei progetti inventariali, anche multiobiettivo, e presentano diverse soluzioni per i tipi di unità campionarie adottabili e le procedure per il rilievo degli attributi e dei parametri di corrente interesse. Dal punto di vista pratico e applicativo fanno riferimento a realizzazioni inventariali e di monitoraggio a scala aziendale sia per i riflessi assestamentali e sia per quelli comprensoriali. E affermano: «L'approfondimento di metodi e procedure può consentire di seguire gli sviluppi strutturali e compositivi dei soprassuoli, nonché di individuare le stazioni in cui è opportuno agevolare i processi di modifica del trattamento o di avviamento all'altofusto. Da questo punto di vista, la descrizione tipologica ben si presta all'iniziale approccio valutativo dei boschi cedui, ma vanno anche ulteriormente sviluppate caratterizzazioni dei tipi strutturali che si adattano alla multiforme variabilità di situazioni, in relazione ai diversi gradi di abbandono e alle occasionali iniziative di gestione, a cui si oppongono criteri di sfruttamento talora localmente molto intensivi».

34.2. SECONDO SCENARIO: LA CONVERSIONE A FUSTAIA

La creatività sta nello scoprire come le cose si combinano tra loro, e perché si separano per poi riunirsi, in luoghi e tempi diversi.

FRANCIS FORD-COPPOLA

Nell'approccio gestionale del bosco ceduo la finalità della produzione di legno è stata prioritaria, almeno fino agli anni cinquanta del secolo scorso. Dal ceduo si ricavava legna da ardere, carbone vegetale, fascine, cortecce per l'estrazione di tannini… La selvicoltura e l'assestamento

basavano le scelte colturali e quelle di pianificazione su un unico presupposto: ottenere e conservare nel tempo – con ritmi variabili, ma pur sempre piuttosto brevi rispetto alle altre forme colturali – una produzione annua, massima e possibilmente costante.

L'introduzione di combustibili fossili a basso costo e lo spopolamento della montagna hanno determinato la rarefazione dell'utilizzazione dei cedui che oggigiorno hanno età notevolmente superiori a quelle del turno consuetudinario. La ripresa delle utilizzazioni dei boschi cedui si deve anche all'elevata provvigione che essi presentano e a un contesto socioeconomico fortemente modificato rispetto agli ultimi decenni.

Il periodico ritorno in montagna per disintossicarsi dall'inquinamento e dallo *stress* connesso alla vita nelle megalopoli e lo straordinario sviluppo dei forni a legna nelle città per usi culinari hanno prodotto una forte richiesta di legna da ardere. Questo mutamento è stato interpretato come un momento favorevole per riprendere su vasta scala le ceduazioni. La provvigione elevata, il taglio raso su ampie superfici, l'uso di mezzi meccanici nelle operazioni di esbosco e trasporto, favoriscono il governo a ceduo, soprattutto per i redditi che in queste condizioni riesce a fornire.

La domanda da porsi è se il taglio che al momento è finanziariamente positivo possa continuare a esserlo anche in un prossimo futuro quando le condizioni di partenza necessariamente saranno differenti sia in termini di provvigione e di mercato e sia di ordine vincolistico. La risposta ovviamente è no, e per almeno tre motivi.

Il primo si basa sulla convinzione che nei prossimi anni prima si attenuerà e poi si eliminerà il grave fenomeno del lavoro sommerso. In tal caso i costi della manodopera saranno più elevati e sarà difficile che i prezzi di macchiatico restino positivi, se non in casi particolarmente favorevoli. Il secondo è connesso alla massa ottenibile sull'unità di superficie che all'anno del turno consuetudinario sarà inferiore a quella che si preleva attualmente.

Il terzo riguarda i vincoli che derivano dalle esigenze di conservare in condizioni ottimali un patrimonio che svolge molteplici funzioni e che nell'immaginazione della gente comune ha un valore ben al di sopra di quello puramente finanziario legato alla produzione di legno. Ora più che mai – oltre al *valore d'uso diretto*, al *valore d'opzione* e al *valore di esistenza* – il *valore d'uso indiretto,* poiché tocca da vicino gli interessi vitali della collettività, è tenuto in alta considerazione. Non è necessario sottolineare ulteriormente questo dato fattuale, ormai il fenomeno è sotto gli occhi di tutti.

Queste considerazioni a un primo esame sembrerebbero portare alla

conclusione che tutti i cedui dovrebbero essere compresi in un programma di conversione a fustaia da realizzare in tempi relativamente brevi.

Le cose però non sembrano andare in questa direzione. Si fa rilevare che un programma di così vasta portata si potrà concretare in tempi non immediati e comunque in modo graduale. Un tale progetto può essere elaborato e realizzato nel lungo periodo. Nel medio e breve periodo potranno essere avviati alla conversione solo una parte consistente dei cedui di proprietà pubblica che nella conversione a fustaia trova elementi significativi di valorizzazione dell'ambiente, mentre così non potrà essere per gran parte dei cedui di proprietà privata.

BRUN e FURLAN (2002) sottolineano che «la conversione all'alto fusto, pur garantendo redditi inferiori, rappresenta un'adeguata soluzione, in particolare per le faggete di proprietà pubblica che costituiscono una porzione considerevole di questi boschi, per i quali assumono grande importanza anche le funzioni non legate alla produzione legnosa. In tal senso, il riconoscimento delle funzioni protettive, ricreative e paesaggistiche di questi boschi, potrebbe giustificare un maggiore impegno pubblico a sostegno degli interventi di conversione».

Si stima che circa un terzo dei cedui potrà essere avviato alla conversione. Questa previsione, che al momento può sembrare ottimistica, si basa su due considerazioni. La prima deriva dalla consapevolezza che nei prossimi anni l'opinione pubblica influenzerà più efficacemente di quanto non abbia fatto in passato e non faccia attualmente la definizione di una politica forestale volta al miglioramento del bosco più che all'ampliamento della superficie forestale. Ciò comporterà a livello europeo, nazionale e regionale l'implementazione di incentivi e la destinazione di elevati *budget* per il miglioramento del bosco, considerato sempre più bene di interesse pubblico.

La seconda si basa su un dato inoppugnabile. L'inquinamento atmosferico – che non è una invenzione degli ecologi, come molti ancora oggi si ostinano a ritenere, ma un fatto con cui si deve fare i conti tutti i giorni – aumenta a ritmi esponenziali. Il bosco riesce ad attenuare tale fenomeno. Il suolo forestale metaforicamente si può raffigurare come un secchio nel quale si deposita una notevole quantità di carbonio.

Il ceduo, con la traumatica asportazione della vegetazione e il conseguente denudamento del suolo a ogni ceduazione, materializza una fase, anche se temporanea, in cui l'erosione superficiale del suolo soprattutto in ambiente mediterraneo è relativamente intensa e, di conseguenza, provoca un'elevata dispersione di rendimento e di efficienza del sistema. Viceversa,

la fustaia da un lato arricchisce in elementi minerali e in humus il suolo – costituendo un argine non metaforico all'erosione superficiale – e, dall'altro, permette l'aumento della capacità di deposito e di raccolta del carbonio nel suolo.

Se così stanno le cose, la domanda non retorica che sorge spontanea è come mai nel nostro Paese l'andamento della conversione dei cedui a fustaia si è mosso e continua a muoversi con estrema lentezza in relazione alla dimensione del problema. La domanda è legittima e la risposta è complessa. Si espongono solo alcuni degli aspetti più cogenti e significativi che appartengono a questo fenomeno.

Un primo aspetto riguarda la proprietà che, come prima evidenziato, per la maggior parte è privata, con le implicazioni legate alla dimensione e agli interessi che ne derivano. Per i proprietari privati iniziare una conversione a fustaia significa effettuare un investimento a lunga durata. Non tutti sono in grado o hanno la volontà di rinunciare a redditi anche piccoli ma certi, che peraltro si conseguono in tempi relativamente brevi, per effettuare un investimento i cui risultati si misurano solo dopo vari decenni.

Un secondo aspetto è insito nel governo a ceduo così come oggigiorno è attuato. Un ceduo a regime, lo si è visto, dopo l'utilizzazione rientra nell'area dell'«abbandono colturale». Una volta eseguita la ceduazione si attende – senza provvedere ad alcuna cura colturale – la prossima, che avverrà allo scadere del turno consuetudinario, confidando nella sicurezza della rinnovazione agamica.

Questo tipo di gestione, estremamente semplificata e appunto per questo inaccettabile dal punto di vista selvicolturale e assestamentale, non prevede, come invece sarebbe corretto e auspicabile, né immissione di energia, lavoro e capitali, né impegni di natura tecnica e finanziaria. Un modo per così dire «ideale» di gestione per chi nel bosco vede solo una fonte di reddito e non si preoccupa di quali siano, in materia, i princìpi intangibili e i limiti che non si possono oltrepassare senza danneggiare l'efficienza del sistema bosco.

Un terzo aspetto, di natura più spiccatamente tecnica ed economica, raffigura quello che si può considerare il paradosso dei paradossi della transizione dal ceduo alla fustaia. Le condizioni ottimali per la conversione – morfologiche, biologiche, ecologiche, vegetazionali, di fertilità… – normalmente si riscontrano nei cedui che offrono sufficienti garanzie di alta produzione, perdipiù di assortimenti richiesti dal mercato e di conseguenza di buoni redditi.

Un quarto aspetto è connesso ai costi diretti della conversione. Una

forte remora alla conversione si deve alla scarsa conoscenza dei processi di pianificazione forestale. Nella fattispecie, è stato commesso e, a dire il vero, si continua a compiere un errore lapalissiano, che peraltro è lo stesso errore commesso a suo tempo in Francia da LORENTZ (cfr. § 19). L'errore consiste nel ritenere che la conversione debba essere iniziata e completata su tutta la superficie a ceduo, non tenendo conto delle enormi possibilità che il piano di gestione offre per attenuare in modo significativo questo non indifferente problema.

I costi delle prime operazioni per l'avviamento alla conversione, specie se non è previsto un ampio «periodo di attesa», sono talmente elevati da sconsigliarne la scelta[33]. Per la soluzione al problema è stato proposto di coprire le spese di tali operazioni – che indubbiamente rientrano tra le cure colturali per il miglioramento del bosco – con l'erogazione di contributi *ad hoc*. Richiesta legittima, ma impossibile da ottenere anche solo per un terzo dei cedui che presentano le condizioni per essere convertiti a fustaia.

La lentezza con la quale si sono realizzate le conversioni a fustaia dipende anche da altri aspetti, pur essi significativi e importanti, ma l'esperienza insegna che quelli esposti hanno influito fortemente nel rallentare un processo verso il quale si deve tendere nell'interesse della collettività, oltre a quello assolutamente prioritario della proprietà.

La pianificazione forestale può dare un grande contributo per la soluzione del problema. Nell'esposizione dei metodi di conversione dei cedui a fustaia sono state elaborate per ciascun metodo le linee guida di uno o più algoritmi colturali (cfr. § 21). Si tratta, appunto, di linee guida e, quindi, gli algoritmi previsti sono suscettibili di essere migliorati in corso d'opera qualora si dovessero riscontrare risposte del sistema inadeguate o errori di valutazione, sempre possibili in operazioni che si completano nel medio-lungo periodo.

È sufficiente osservare per uno qualsiasi dei metodi di conversione esposti e, all'interno di questi, per ciascuno degli algoritmi colturali previsti come la pianificazione forestale riesca ad attenuare prima e quasi ad annullare poi il mancato reddito e i costi delle prime operazioni di avviamento (cfr. § 21). Dopo pochi decenni è possibile realizzare interventi colturali con i quali si preleva materiale da opera con tutto quello che ne consegue,

---

[33] A tal proposito HERMANIN (1988) osserva che «Gli interventi selvicolturali finalizzati alla conversione dei cedui sono correttamente annoverati nella più ampia categoria dei tagli di miglioramento e valorizzazione dei soprassuoli. È opinione diffusa nell'ambiente forestale italiano che tali operazioni comunemente definite 'colturali' non siano attuabili senza adeguati interventi finanziari di sostegno o almeno incentivi».

sempreché si voglia guardare solo e solo alla produzione di legno[34]. Di più: l'avviamento alla conversione comporta vantaggi di altro ordine che spesso superano quelli diretti della produzione di legno. Tra questi si segnala la possibilità di impiegare la manodopera per l'intero arco dell'anno e soprattutto nei periodi di fermo delle altre attività agroforestali.

È ovvio che la proprietà deve avere il requisito di una dimensione tale da poter effettuare contemporaneamente le varie operazioni – mantenimento del governo a ceduo e avviamento alla conversione. Ma ciò sarà da stimolo a gestire il bosco secondo forme associate con grande vantaggio ai fini bioecologici, colturali e finanziari.

La conversione a fustaia può avvenire attraverso la fase del ceduo composto, è stato osservato. Una soluzione questa che, pur sostenuta da autorevoli studiosi, non ha trovato largo spazio nella selvicoltura italiana – tranne isolati casi –, ma che, proprio perché presenta aspetti scientificamente interessanti, ci ha indotto a indicare i metodi di conversione e a proporre i relativi algoritmi colturali. Il problema merita di essere esaminato attentamente, valutando alcuni aspetti che non sempre sono tenuti nella dovuta considerazione:

1. la conversione a fustaia attraverso la fase a ceduo composto si completa in un tempo minore rispetto a quello della conversione a fustaia con il metodo del rilascio intensivo di allievi;
2. il ceduo composto elimina il principale fattore ostativo della conversione costituito dal mancato reddito – a ogni turno del ceduo si procede all'utilizzazione del ceduo e a una parte della fustaia;
3. l'opportunità di ottenere, come nel caso dei cedui puri o misti di querce caducifoglie, soprattutto a prevalenza di roverella – una specie assai diffusa nel nostro Paese –, una fustaia, che oltre a produrre legno da opera, è in grado di sostenere il pascolo con la produzione di ghianda con benefici economici non indifferenti – allevamento brado di suini, riserve faunistiche…;
4. l'opportunità di verificare la risposta del popolamento a questa prima fase della conversione in modo da scegliere il momento più opportuno per procedere alla conversione a fustaia;
5. la possibilità di conservare la biodiversità e di differenziare gli *habitat*.

---

[34] HERMANIN (1988), a seguito di una indagine sui costi e sui ricavi relativi a tagli per ottenere la conversione a fustaia dei cedui di faggio, ha individuato in «un valore minimo di massa prelevata, pari a circa 50 m^3/ha, al disotto del quale è molto difficile ottenere un bilancio positivo dell'intervento finalizzato alla conversione […]».

Il criterio di possibili cambiamenti negli algoritmi colturali si fonda su una inderogabile necessità della selvicoltura e dell'assestamento forestale: la flessibilità. Una gestione che al tempo stesso rispetta la funzionalità del sistema bosco e le esigenze della proprietà è una gestione flessibile che fa proprio il principio di ricercare costantemente un corretto equilibrio tra leggi bioecologiche e leggi economiche.

La conversione a fustaia avrà largo spazio se largo spazio si darà alla pianificazione forestale. Una pianificazione moderna che nel campo dei cambiamenti della forma di governo e di trattamento e, soprattutto, nelle fasi di transizione da un sistema colturale a un altro deve agire sulla scorta di costanti verifiche in pieno campo e non su una programmazione tecnica precostituita e intoccabile.

Nello specifico nessun contributo positivo può dare la teoria della normalizzazione, che pure resta importante qualora la gestione abbia l'obiettivo prioritario della produzione di legno come nel caso del governo a ceduo o dell'arboricoltura da legno. In selvicoltura e in assestamento forestale la flessibilità della coltivazione e degli ordinamenti è la *conditio sine qua non* per conseguire l'efficienza del sistema che, in definitiva, si traduce nella perpetuità dell'uso del bosco e pertanto nell'interesse della proprietà e della collettività.

34.3. Terzo scenario: la «messa a riposo» dei cedui a macchiatico negativo

Si devono sempre avere due idee:
l'una per uccidere l'altra.

Georges Braque

Ai precedenti scenari se ne aggiunge un altro costituito da tutti quei cedui che non sono stati utilizzati da tempo e la cui utilizzazione anche attualmente non è conveniente né sul piano tecnico, né su quello finanziario. Si tratta di cedui che vegetano su suoli sterili; a scarsa densità e con presenza di radure; degradati per eccesso di pascolo o percorsi frequentemente da incendi; influenzati nell'accrescimento da condizioni climatiche avverse; posti su versanti a elevata pendenza; senza infrastrutture…

Si stima che almeno un terzo dei cedui si trovino in tali condizioni. La domanda da porsi è quali operazioni siano da effettuarsi in uno scena-

rio come questo. La risposta non è e non può essere univoca, ma certamente la scelta più appropriata è la «messa a riposo» per un periodo più o meno lungo.

Una cosa è certa: anche quando lo si metta «a riposo», il ceduo non può essere completamente abbandonato. È necessario provvedere all'esecuzione di interventi fitosanitari e di miglioramento, della manutenzione delle infrastrutture e delle opere di difesa dagli incendi, che pure sono costose e impegnative, e al monitoraggio per verificare l'andamento dell'evoluzione. Le opere di difesa e di monitoraggio devono essere programmate ed eseguite secondo un piano nel quale si indicano dove, quando e come operare.

Qualcuno potrebbe domandarsi quali siano le motivazioni che spingono a tutelare boschi considerati marginali a causa dell'ubicazione o per mancanza di infrastrutture. La risposta è semplice ed univoca: questi boschi svolgono funzioni molto importanti per la collettività, fornendo servigi di assoluto interesse per la salvaguardia del territorio e, più in generale, dell'ambiente.

Alcuni sostengono la tesi di trasformare in modo totale queste formazioni con l'introduzione di altre specie. L'ipotesi di eseguire subito dopo la ceduazione piantagioni a varia densità trova un forte ostacolo sia nella portata dell'investimento e sia nella brusca modifica della composizione dell'ecosistema bosco e del paesaggio.

In alcuni casi è possibile procedere alla trasformazione parziale e localizzata del ceduo con l'introduzione di conifere – coniferamento – nei vuoti. L'immissione di gruppi di poche decine di piante può facilitare un più rapido ripristino dell'efficienza del sistema e creare le condizioni affinché nel prossimo futuro si possa procedere alla conversione a ceduo composto con fustaia di conifere sopra ceduo o a fustaia mista di conifere e latifoglie. Il limite a questa operazione è dato dalla presenza di un numero sufficiente di ceppaie vitali e dalla convenienza a effettuare l'investimento.

La via più praticabile sembra comunque quella della *conversione per evoluzione autonoma del ceduo*. Un «periodo di attesa» di svariate decine di anni è indispensabile perché il ceduo possa ricostituirsi e trovare l'efficienza necessaria per poi procedere alla conversione. La scelta se intervenire con i tagli di rinnovazione o invece di *lasciar fare la natura* dipenderà da molti fattori tra i quali avranno un peso decisivo le condizioni di fertilità, la composizione e la presenza o assenza di infrastrutture e di manodopera qualificata.

RIEPILOGO

Si prevede che ancora per qualche tempo circa un terzo dei cedui sarà mantenuto e gestito come tale. Il mercato richiede legna da ardere e prodotti di piccole dimensioni che sono caratteristici di questa forma di governo. La formazione dei prezzi dipende da molti fattori tra i quali il costo della manodopera è quello che incide in maggior misura. Ciò ha favorito un modello di sviluppo del settore forestale troppo spesso basato su un tipo di gestione semplificata che non può essere considerata sostenibile e su forme di sfruttamento del lavoro inammissibili in un paese civile.

Il ceduo in un prossimo futuro potrà avere spazio anche per motivi che non riguardano solo gli aspetti finanziari connessi alla produzione di legno. Il valore del bosco ceduo in questi ultimi anni sta assumendo sempre più un significato positivo dal punto di vista storico, culturale, estetico ed economico. In varie Regioni nell'intorno e accanto al ceduo si è sviluppato l'agriturismo; in altri casi sono state costituite aziende faunistico-venatorie. L'ecocertificazione dei sistemi di gestione e dei prodotti forestali, secondo criteri e indicatori definiti a livello internazionale, porrà vincoli rispetto agli attuali metodi di utilizzazione del bosco ceduo, promuovendo forme di gestione sostenibile.

Si stima che circa un terzo della superficie attualmente a ceduo potrà essere avviato alla conversione. Nel nostro Paese l'andamento della conversione dei cedui a fustaia si è mosso e continua a muoversi con estrema lentezza in relazione alla dimensione del problema. I motivi sono molteplici, riconducibili a questioni di ordine tecnico e finanziario. La conversione a fustaia avrà largo spazio se largo spazio si darà alla pianificazione forestale.

Ai precedenti scenari se ne aggiunge un altro costituito da tutti quei cedui che non sono stati utilizzati da tempo e la cui utilizzazione anche attualmente non è conveniente né sul piano tecnico, né su quello finanziario. Si stima che almeno un terzo dei cedui si trovino in tali condizioni. In questi casi la via più praticabile è quella della conversione per evoluzione autonoma del ceduo. *Comunque, anche quando lo si metta in «periodo di attesa», il ceduo non può essere completamente abbandonato. È necessario provvedere all'esecuzione delle opere di difesa dagli incendi e al monitoraggio per verificare l'andamento dell'evoluzione.*

35. PROSPETTIVE PER IL «RITORNO AL FUTURO»

Il passato è un prologo.

WILLIAM SHAKESPEARE

Gli scenari attuali e quelli presumibili in un prossimo futuro indicano in modo chiaro che la «questione ceduo» non si risolve in chiave tecnica bensì con una politica forestale in grado di favorire un forte impegno a tutti i livelli per il miglioramento dell'efficienza del sistema. La domanda è quale tipo di impegno sia necessario nel lungo, medio e breve periodo.

I miglioramenti della funzionalità di un sistema fortemente antropizzato qual è appunto il bosco ceduo passano attraverso l'elaborazione e l'attuazione di un progetto basato su una visione alta del problema. Se è vero che non sono ammissibili generalizzazioni, è pur vero che è possibile concepire un progetto ambizioso in cui siano tracciate le linee guida per una azione concreta e forte mirata a rendere efficiente il bosco ceduo – un sistema che copre oltre la metà del territorio forestale del nostro Paese.

In primo luogo, un tale progetto non deve e non può inseguire modelli altrui, ma deve prevedere il «ritorno al futuro», ovvero cercare di non disperdere la conoscenza tecnica accumulata in vari secoli di coltivazione del ceduo, oggi quasi dimenticata e caduta in disuso ma che, quando puntualmente applicata, ha permesso di mantenere nel tempo la funzionalità del sistema, soddisfacendo le varie esigenze che di volta in volta si sono manifestate.

In secondo luogo, il progetto deve prevedere la creazione di centri di formazione che preparino al massimo livello e aggiornino con continuità le categorie professionali che operano nel mondo forestale: manager, tecnici, operai. Serve, insomma, far studiare i nostri giovani, assicurando loro un lavoro dignitoso e ben retribuito. La riorganizzazione del lavoro è un punto cruciale. Non è ammissibile né accettabile che il lavoro forestale sia demandato a gente che non è in sintonia con il bosco e che non sa comprenderne le esigenze.

In terzo luogo, bisogna creare un mercato che assicuri prezzi adeguati per i prodotti forestali. Lo testimonia il fatto che gli assortimenti anche pregiati di molte fustaie e di alcuni cedui non trovano sbocchi sul mercato perché i prezzi non sono competitivi rispetto a quelli similari importati. Non servono misure protezioniste, serve invece che si dia alla proprietà e agli operatori la garanzia dell'acquisizione dei prodotti a prez-

zi accettabili. Bisogna mettere in atto politiche orientate alla formazione del mercato e a rimuovere ostacoli normativi e amministrativi per evitare che la burocrazia prevalga e intralci le iniziative di coloro che vogliono operare in bosco.

Non si tratta di realizzare una alleanza nuova tra mondo del lavoro, ambientalismo e società civile. È qualcosa di più e di diverso. Le trasformazioni in atto, la globalizzazione dei mercati e dell'economia, il proliferare del lavoro sommerso, hanno determinato una rottura di precedenti modelli, abbattendo culture e valori di riferimento. Su alcune questioni etiche e politiche c'è diversità di vedute – da una parte, il bosco bene di interesse pubblico; dall'altra, i diritti dei proprietari… – così come sugli indirizzi di politica economica e ambientale. Nell'interesse generale bisogna ricordare a tutti l'utilità di una visione comune.

La gestione del bosco per essere efficace presuppone una politica forestale non legata a emergenze, come è sempre avvenuto in passato, ma tesa a valorizzare il patrimonio forestale. L'istituzione di un Fondo Forestale Nazionale è fondamentale per iniziare un processo virtuoso che a sua volta preveda l'elaborazione e il finanziamento di un Piano Forestale Nazionale per agevolare il miglioramento, il ripristino e la valorizzazione dei cedui degradati pubblici e privati, per favorire la diffusione di appropriati mezzi meccanici, per adeguare e migliorare le infrastrutture, per sviluppare il mercato del legno e degli altri prodotti.

Lo scopo è di verificare lo stato, le caratteristiche e la funzionalità del sistema bosco in relazione alla situazione ambientale generale e all'economia nazionale, di indicare i criteri e le modalità per il controllo, la difesa e il monitoraggio delle risorse forestali, di sostenere gli investimenti, di promuovere l'ecocertificazione dei sistemi di gestione e dei prodotti forestali, di ampliare l'informazione sui valori del bosco e la «cultura forestale», di conservare e valorizzare le tradizioni locali, di stabilire le azioni da attuarsi e le relative priorità, di definire le previsioni di spesa.

La pianificazione è lo strumento indispensabile per valorizzare gli equilibri del sistema e per realizzare la gestione sostenibile del bosco ceduo. È necessario attuare piani a livello aziendale, interaziendale, regionale, interregionale e nazionale, individuando anche gli strumenti per il controllo della loro attuazione e per il loro periodico aggiornamento e adeguamento.

I forestali sono preparati tecnicamente e si caratterizzano per un elevato senso di rispetto per l'ambiente. La capacità professionale non si improvvisa. Solo chi ha una lunga tradizione alle spalle può riuscire ad

elaborare e realizzare un progetto che prenda in considerazione l'interesse pubblico senza trascurare quello della proprietà. Il forestale svolge un ruolo determinante nella gestione del bosco e ha il preciso dovere di operare in modo da esaltare la funzionalità del sistema. Nel nostro Paese esistono risorse umane e culturali diffuse che devono investire le loro qualità in un settore, quello forestale, vitale per la collettività.

Il bosco è un sistema biologico complesso essenziale per rendere vivibile il presente e possibile il futuro. Esso si tutela se sta al centro e non alla periferia dell'interesse della società. Bisogna trovare gli stimoli appropriati per affrontare la «questione forestale» in tutta la sua complessità. Non si tratta di rimuovere il passato, ma di rivolgere lo sguardo al futuro. Ovvero, prospettare il «ritorno al futuro».

RIEPILOGO

Gli scenari attuali e quelli presumibili in un prossimo futuro indicano in modo chiaro che la «questione ceduo» non si risolve in chiave tecnica bensì con una politica forestale in grado di favorire un forte impegno a tutti i livelli per il miglioramento dell'efficienza del sistema.

Occorre concepire un progetto ambizioso in cui siano tracciate le linee guida per una azione concreta e forte mirata a rendere efficiente il bosco ceduo: un sistema che copre oltre la metà del territorio forestale del nostro Paese. Un tale progetto deve cercare di non disperdere la conoscenza tecnica accumulata in vari secoli di coltivazione del ceduo, prevedere la creazione di centri di formazione che preparino al massimo livello e aggiornino con continuità le categorie professionali che operano nel mondo forestale, mettere in atto politiche orientate alla formazione del mercato e rimuovere gli ostacoli normativi e amministrativi che intralciano le iniziative di coloro che vogliono operare in bosco.

La pianificazione è lo strumento indispensabile per valorizzare gli equilibri del sistema e per realizzare la gestione sostenibile del bosco ceduo. I forestali, avendo una lunga tradizione alle spalle, possono elaborare e realizzare tale progetto, nella consapevolezza che il bosco si tutela se sta al centro e non alla periferia dell'interesse della società. Bisogna trovare gli stimoli appropriati per affrontare la «questione forestale» in tutta la sua complessità. Non si tratta di rimuovere il passato, ma di rivolgere lo sguardo al futuro. Ovvero, prospettare il «ritorno al futuro».

Appendice
TAVOLE ALSOMETRICHE DEI CEDUI ITALIANI

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

area basim. = area basimetrica
cell. = cellulosa
corr. = corrente
Dd = diametro dominante
dendr. = dendrometrico
dg = diametro medio
Dm = diametro medio
G = area basimetrica (in m^2 per ettaro)
Hd = altezza dominante
HF = altezza formale
Hm = altezza media
Ic = incremento corrente
Im = incremento medio
interc. = intercalare
massa corm. = massa cormometrica
massa dendr. = massa dendrometrica
massa interc. = massa intercalare
N = numero per ettaro
perc. = percentuale
percent. = percentuale
poll. = polloni
prod. = produzione
prod. corr. = produzione corrente
prod. tot. = produzione totale
provv. = provvigione
V = volume
V corm. = volume cormometrico
V dendr. = volume dendrometrico
V util. = volume utilizzato

CEDUI SEMPLICI E SEMPLICI MATRICINATI

Tav. 1 – Tavola alsometrica del ceduo misto matricinato di ACERO, CARPINO NERO, CERRO, FARNIA, FRASSINO, ORNIELLO e ROVERELLA del Comune di Sellano (Perugia).

ETÀ	BUONA		MEDIA		SCADENTE	
anni	Massa legnosa m^3	Incremento medio m^3	Massa legnosa m^3	Incremento medio m^3	Massa legnosa m^3	Incremento medio m^3
10	26,500	2,650	21,000	2,100	18,000	1,800
11	30,600	2,781	25,000	2,272	22,500	2,045
12	35,500	2,958	29,000	2,416	26,500	2,208
13	39,400	3,030	33,000	2,538	30,000	2,307
14	43,000	3,071	36,500	2,607	33,000	2,357
15	46,500	3,100	39,500	2,633	36,000	2,400
16	50,000	3,125	42,300	2,643	39,000	2,437
17	52,400	3,082	45,000	2,647	41,500	2,441
18	55,000	3,055	47,600	2,644	44,000	2,444
19	57,500	3,026	50,100	2,636	47,000	2,473
20	60,000	3,000	52,500	2,625	49,000	2,450
21	62,500	2,976	54,900	2,614	50,800	2,419
22	64,600	2,936	57,000	2,590	52,500	2,386
23	66,800	2,904	58,600	2,517	54,000	2,347
24	69,000	2,875	60,100	2,504	55,500	2,312
25	71,000	2,840	61,500	2,460	57,000	2,280
26	73,000	2,769	63,000	2,423	58,500	2,250
27	74,500	2,760	64,500	2,388	59,500	2,203
28	75,700	2,703	65,700	2,346	60,100	2,146
29	76,800	2,648	66,700	2,300	60,600	2,089
30	77,800	2,593	67,600	2,253	61,000	2,033

QUARTESAN S. – *Piano di assestamento del Comune di Sellano, 1969-1978*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 2 – Tavola alsometrica del ceduo misto matricinato di ACERO, CARPINO NERO e ORIENTALE, CERRO, ORNIELLO, ROVERELLA del Comune di Cottanello (Rieti).

ETÀ	I CLASSE		II CLASSE		III CLASSE	
anni	Massa m^3	Incremento medio m^3	Massa m^3	Incremento medio m^3	Massa m^3	Incremento medio m^3
6	20,0	3,33	13,5	2,25	9,0	1,50
7	24,0	3,42	16,5	2,35	11,0	1,57
8	28,5	3,56	20,0	2,50	13,0	1,62
9	33,5	3,72	23,5	2,61	15,0	1,66
10	38,5	3,85	27,0	2,70	17,5	1,75
11	44,5	4,04	31,5	2,86	20,0	1,81
12	50,5	4,20	36,0	3,00	23,0	1,91
13	56,0	4,30	40,5	3,11	26,0	2,00
14	61,0	4,35	45,0	3,21	29,0	2,07
15	65,5	4,36	49,5	3,30	32,5	2,16
16	69,5	4,34	54,0	3,37	36,0	2,25
17	73,0	4,29	58,0	3,41	39,5	2,32
18	76,0	4,22	61,5	3,63	43,0	2,38
19	79,0	4,15	65,0	3,42	46,5	2,44
20	81,5	4,07	67,5	3,37	49,5	2,47
21	83,5	3,97	70,0	3,33	52,0	2,49
22	85,5	3,88	72,5	3,29	55,0	2,50
23	87,5	3,80	74,5	3,23	57,0	2,47
24	88,5	3,68	76,5	3,18	59,0	2,45

VILLANI R. – *Piano di assestamento del Comune di Cottanello, 1959-1968.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 3 – Tavola alsometrica dei cedui misti di CARPINO, FAGGIO, LECCIO, ORNIELLO e ROVERELLA del Comune di S. Potito Sannitico (Caserta).

ETÀ	PROVVIGIONE	INCREMENTO		
		corrente	medio	percent.
anni	m^3	m^3	m^3	%
1	0,80		0,80	
		1,00		6,5
2	1,80		0,90	
		1,20		4,0
3	3,00		1,00	
		1,20		2,8
4	4,20		1,05	
		1,40		2,2
5	5,60		1,12	
		1,50		1,8
6	7,10		1,18	
		1,70		1,5
7	8,80		1,26	
		1,80		1,3
8	10,60		1,33	
		1,90		1,2
9	12,50		1,39	
		2,00		1,1
10	14,50		1,45	
		2,00		1,0
11	16,50		1,50	
		2,00		0,9
12	18,50		1,54	
		2,00		0,8
13	20,50		1,58	
		2,00		0,7
14	22,50		1,61	
		2,00		0,7
15	24,50		1,63	
		1,90		0,6
16	26,40		1,65	
		1,80		0,6
17	28,20		1,66	
		1,60		0,6
18	29,80		1,66	
		1,40		0,5
19	31,20		1,64	
		1,00		0,5
20	32,30		1,62	
		1,00		0,5
21	33,20		1,58	

SGADARI V. – *Piano di assestamento del Comune di S. Potito Sannitico 1958-1967.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 4 – Tavola alsometrica dei cedui di CARPINO NERO dell'Appennino romagnolo.

I CLASSE DI FERTILITÀ

ETÀ	SOPRASSUOLO PRINCIPALE NATURALE									SOPRAS. INTERCALARE			MASSA TOTALE		
	Hd	dg	Hm	N	G	V	V util	Im	Ic	N	V	Σ	V	Im	Ic
	m	cm	m		m^2	m^3	m^3	m^3	m^3		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
4	3,87	1,00	2,86	52740	4,13	15,86	0,0	3,96					15,9		
5	4,63	1,25	3,42	47616	5,81	23,74	0,0	4,75	7,88	5124	0,35	0,35	24,1	4,82	8,24
6	5,32	1,48	3,94	43678	7,52	31,78	0,0	5,30	8,04	3937	0,41	0,76	32,5	5,42	8,45
7	5,95	1,70	4,42	40422	9,21	39,80	0,0	5,69	8,02	3256	0,47	1,23	41,0	5,86	8,49
8	6,53	1,92	4,86	37634	10,86	47,68	5,0	5,96	7,88	2789	0,53	1,76	49,4	6,18	8,41
9	7,07	2,12	5,26	35198	12,44	55,36	13,3	6,15	7,68	2436	0,59	2,35	57,7	6,41	8,27
10	7,56	2,32	5,64	33044	13,94	62,80	21,3	6,28	7,44	2154	0,64	3,00	65,8	6,58	8,08
11	8,01	2,51	5,98	31123	15,36	69,99	29,0	6,36	7,19	1921	0,69	3,69	73,7	6,70	7,88
12	8,44	2,69	6,31	29397	16,70	76,93	36,5	6,41	6,94	1726	0,74	4,43	81,4	6,78	7,67
13	8,83	2,87	6,61	27835	17,95	83,63	43,8	6,43	6,70	1561	0,77	5,20	88,8	6,83	7,48
14	9,20	3,04	6,89	26415	19,14	90,12	50,9	6,44	6,49	1421	0,81	6,01	96,1	6,87	7,30
15	9,55	3,20	7,16	25115	20,25	96,43	57,8	6,43	6,31	1300	0,84	6,85	103,3	6,89	7,15
16	9,88	3,37	7,42	23918	21,31	102,59	64,6	6,41	6,16	1197	0,87	7,72	110,3	6,89	7,03
17	10,19	3,53	7,66	22811	22,30	108,63	71,2	6,39	6,05	1108	0,90	8,62	117,3	6,90	6,95
18	10,50	3,69	7,90	21780	23,25	114,60	77,8	6,37	5,97	1031	0,93	9,56	124,2	6,90	6,90
19	10,80	3,84	8,14	20814	24,16	120,53	84,3	6,34	5,93	965	0,97	10,52	131,1	6,90	6,90
20	11,09	4,00	8,36	19906	25,03	126,46	90,9	6,32	5,93	908	1,00	11,52	138,0	6,90	6,93
21	11,38	4,16	8,59	19047	25,87	132,42	97,5	6,31	5,96	859	1,04	12,56	145,0	6,90	6,99
22	11,66	4,32	8,81	18231	26,67	138,44	104,1	6,29	6,02	816	1,08	13,64	152,1	6,91	7,10
23	11,95	4,48	9,04	17452	27,45	144,54	110,8	6,28	6,11	779	1,12	14,76	159,3	6,93	7,23
24	12,24	4,64	9,26	16707	28,21	150,76	117,7	6,28	6,22	746	1,17	15,93	166,7	6,95	7,39
25	12,52	4,80	9,49	15991	28,94	157,12	124,7	6,28	6,36	716	1,22	17,15	174,3	6,97	7,58
26	12,81	4,97	9,72	15301	29,64	163,62	131,8	6,29	6,51	689	1,28	18,42	182,0	7,00	7,78
27	13,11	5,14	9,95	14636	30,31	170,29	139,1	6,31	6,67	665	1,33	19,76	190,0	7,04	8,00
28	13,40	5,31	10,18	13995	30,96	177,12	146,6	6,33	6,83	642	1,39	21,15	198,3	7,08	8,23
29	13,70	5,48	10,41	13375	31,58	184,12	154,3	6,35	7,00	620	1,45	22,60	206,7	7,13	8,45
30	14,00	5,66	10,65	12777	32,17	191,28	162,1	6,38	7,16	598	1,52	24,12	215,4	7,18	8,67
31	14,30	5,84	10,89	12201	32,72	198,58	170,1	6,41	7,30	577	1,58	25,70	224,3	7,23	8,88
32	14,60	6,03	11,13	11646	33,23	206,00	178,2	6,44	7,42	555	1,64	27,33	233,3	7,29	9,06
33	14,90	6,21	11,37	11113	33,70	213,51	186,4	6,47	7,51	533	1,69	29,02	242,5	7,35	9,20
34	15,20	6,40	11,61	10604	34,12	221,08	194,7	6,50	7,57	510	1,74	30,76	251,8	7,41	9,30
35	15,50	6,59	11,84	10118	34,50	228,65	203,0	6,53	7,57	486	1,77	32,53	261,2	7,46	9,35
36	15,79	6,78	12,07	9657	34,83	236,18	211,2	6,56	7,52	461	1,80	34,34	270,5	7,51	9,32
37	16,07	6,96	12,30	9222	35,11	243,58	219,4	6,58	7,41	435	1,81	36,15	279,7	7,56	9,22
38	16,33	7,14	12,51	8815	35,34	250,79	227,4	6,60	7,21	407	1,81	37,96	288,8	7,60	9,02
39	16,59	7,32	12,72	8436	35,52	257,72	235,1	6,61	6,93	379	1,79	39,74	297,5	7,63	8,72
40	16,82	7,49	12,91	8087	35,66	264,28	242,4	6,61	6,55	349	1,74	41,48	305,8	7,64	8,29
41	17,04	7,65	13,08	7769	35,75	270,34	249,3	6,59	6,07	318	1,67	43,15	313,5	7,65	7,73
42	17,23	7,80	13,24	7484	35,79	275,81	255,5	6,57		285	1,57	44,72	320,5	7,63	

(Segue)

II CLASSE DI FERTILITÀ

ETÀ	SOPRASSUOLO PRINCIPALE NATURALE									SOPRAS. INTERCALARE			MASSA TOTALE		
	Hd m	dg cm	Hm m	N	G m^2	V m^3	V util m^3	Im m^3	Ic m^3	N	V m^3	Σ m^3	V m^3	Im m^3	Ic m^3
4	3,18	0,83	2,35	53804	2,92	9,70	0,0	2,43					9,7		
5	3,80	1,05	2,82	48408	4,17	15,42	0,0	3,08	5,71	5396	0,25	0,25	15,7	3,13	5,96
6	4,37	1,25	3,24	44558	5,46	21,28	0,0	3,55	5,86	3850	0,27	0,52	21,8	3,63	6,12
7	4,89	1,44	3,64	41496	6,75	27,13	0,0	3,88	5,86	3063	0,30	0,81	27,9	3,99	6,15
8	5,37	1,62	4,00	38924	8,02	32,90	0,0	4,11	5,77	2571	0,33	1,14	34,0	4,26	6,10
9	5,81	1,79	4,33	36700	9,25	38,53	0,0	4,28	5,63	2224	0,36	1,50	40,0	4,45	5,99
10	6,21	1,96	4,64	34742	10,44	43,99	3,3	4,40	5,46	1959	0,39	1,89	45,9	4,59	5,85
11	6,58	2,11	4,92	32995	11,57	49,26	9,2	4,48	5,27	1747	0,42	2,31	51,6	4,69	5,69
12	6,93	2,26	5,19	31423	12,65	54,35	14,9	4,53	5,09	1572	0,44	2,75	57,1	4,76	5,53
13	7,25	2,41	5,44	29997	13,68	59,27	20,5	4,56	4,92	1426	0,47	3,22	62,5	4,81	5,38
14	7,55	2,55	5,67	28695	14,66	64,03	25,8	4,57	4,76	1302	0,49	3,70	67,7	4,84	5,25
15	7,84	2,69	5,89	27499	15,60	68,66	31,1	4,58	4,63	1196	0,51	4,21	72,9	4,86	5,14
16	8,11	2,82	6,10	26394	16,49	73,18	36,2	4,57	4,52	1105	0,53	4,73	77,9	4,87	5,04
17	8,37	2,95	6,30	25367	17,35	77,62	41,2	4,57	4,44	1027	0,54	5,28	82,9	4,88	4,98
18	8,62	3,08	6,50	24406	18,19	82,00	46,2	4,56	4,38	960	0,56	5,84	87,8	4,88	4,94
19	8,87	3,21	6,69	23504	18,99	86,34	51,1	4,54	4,35	903	0,58	6,42	92,8	4,88	4,93
20	9,11	3,33	6,88	22651	19,78	90,69	56,1	4,53	4,34	853	0,60	7,03	97,7	4,89	4,95
21	9,35	3,46	7,06	21842	20,54	95,05	61,0	4,53	4,36	809	0,63	7,65	102,7	4,89	4,99
22	9,58	3,59	7,25	21070	21,29	99,46	66,0	4,52	4,41	772	0,65	8,31	107,8	4,90	5,06
23	9,82	3,71	7,43	20331	22,03	103,93	71,1	4,52	4,47	739	0,68	8,98	112,9	4,91	5,15
24	10,05	3,84	7,61	19620	22,76	108,49	76,2	4,52	4,55	710	0,71	9,69	118,2	4,92	5,26
25	10,29	3,97	7,80	18935	23,47	113,14	81,4	4,53	4,65	685	0,74	10,43	123,6	4,94	5,39
26	10,52	4,10	7,98	18273	24,18	117,89	86,8	4,53	4,76	662	0,77	11,20	129,1	4,97	5,53
27	10,77	4,24	8,17	17632	24,88	122,77	92,2	4,55	4,87	641	0,81	12,01	134,8	4,99	5,68
28	11,01	4,37	8,36	17009	25,56	127,76	97,8	4,56	4,99	622	0,84	12,85	140,6	5,02	5,84
29	11,25	4,51	8,56	16406	26,23	132,87	103,5	4,58	5,11	604	0,88	13,74	146,6	5,06	5,99
30	11,50	4,65	8,75	15820	26,89	138,09	109,3	4,60	5,22	586	0,92	14,66	152,7	5,09	6,14
31	11,75	4,79	8,94	15252	27,53	143,41	115,2	4,63	5,32	568	0,96	15,62	159,0	5,13	6,28
32	12,00	4,94	9,14	14701	28,14	148,82	121,2	4,65	5,41	550	1,00	16,62	165,4	5,17	6,41
33	12,24	5,08	9,34	14169	28,74	154,29	127,3	4,68	5,47	532	1,04	17,66	172,0	5,21	6,51
34	12,49	5,23	9,53	13657	29,30	159,80	133,4	4,70	5,51	513	1,07	18,73	178,5	5,25	6,58
35	12,73	5,37	9,72	13164	29,84	165,31	139,5	4,72	5,51	493	1,10	19,82	185,1	5,29	6,60
36	12,97	5,52	9,91	12693	30,34	170,77	145,6	4,74	5,47	471	1,12	20,94	191,7	5,33	6,59
37	13,20	5,66	10,09	12244	30,80	176,15	151,6	4,76	5,38	448	1,13	22,07	198,2	5,36	6,51
38	13,42	5,80	10,27	11820	31,22	181,39	157,5	4,77	5,23	424	1,14	23,21	204,6	5,38	6,37
39	13,63	5,93	10,43	11422	31,60	186,41	163,1	4,78	5,03	398	1,13	24,34	210,7	5,40	6,15
40	13,82	6,07	10,59	11052	31,93	191,16	168,5	4,78	4,75	371	1,11	25,44	216,6	5,42	5,85
41	14,00	6,19	10,73	10711	32,22	195,56	173,6	4,77	4,40	341	1,07	26,51	222,1	5,42	5,46
42	14,15	6,30	10,86	10401	32,46	199,52	178,2	4,75		310	1,01	27,52	227,0	5,41	

(Segue)

(Segue Tav. 4)

III CLASSE DI FERTILITÀ

ETÀ	SOPRASSUOLO PRINCIPALE NATURALE									SOPRAS. INTERCALARE			MASSA TOTALE		
	Hd	dg	Hm	N	G	V	V util	Im	Ic	N	V	Σ	V	Im	Ic
	m	cm	m		m^2	m^3	m^3	m^3	m^3		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
4	2,49	0,64	1,84	56861	1,84	4,39	0,0	1,10					4,4		
5	2,97	0,83	2,21	50024	2,70	8,17	0,0	1,63	3,78	6837	0,18	0,18	8,4	1,67	3,96
6	3,42	1,00	2,54	45801	3,60	12,08	0,0	2,01	3,91	4222	0,17	0,36	12,4	2,07	4,09
7	3,83	1,16	2,85	42704	4,51	16,02	0,0	2,29	3,94	3098	0,18	0,54	16,6	2,36	4,12
8	4,20	1,31	3,14	40224	5,42	19,91	0,0	2,49	3,89	2480	0,19	0,73	20,6	2,58	4,08
9	4,54	1,45	3,40	38140	6,31	23,71	0,0	2,63	3,81	2084	0,20	0,93	24,6	2,74	4,01
10	4,86	1,59	3,64	36336	7,17	27,41	0,0	2,74	3,70	1804	0,22	1,15	28,6	2,86	3,91
11	5,15	1,71	3,86	34744	8,01	30,98	0,0	2,82	3,58	1592	0,23	1,38	32,4	2,94	3,81
12	5,42	1,83	4,07	33319	8,81	34,44	0,0	2,87	3,46	1425	0,24	1,62	36,1	3,01	3,70
13	5,68	1,95	4,27	32030	9,59	37,78	0,0	2,91	3,34	1289	0,25	1,88	39,7	3,05	3,60
14	5,91	2,06	4,45	30855	10,33	41,02	3,2	2,93	3,24	1176	0,26	2,14	43,2	3,08	3,50
15	6,14	2,17	4,62	29774	11,05	44,17	6,9	2,94	3,15	1080	0,27	2,42	46,6	3,11	3,42
16	6,35	2,28	4,79	28775	11,75	47,24	10,6	2,95	3,07	999	0,28	2,70	49,9	3,12	3,36
17	6,55	2,38	4,95	27844	12,43	50,26	14,2	2,96	3,02	930	0,29	3,00	53,3	3,13	3,31
18	6,75	2,49	5,10	26974	13,09	53,24	17,8	2,96	2,98	871	0,30	3,30	56,5	3,14	3,28
19	6,94	2,59	5,25	26154	13,74	56,20	21,3	2,96	2,96	820	0,31	3,62	59,8	3,15	3,27
20	7,13	2,69	5,39	25378	14,37	59,15	24,8	2,96	2,96	776	0,33	3,94	63,1	3,15	3,28
21	7,31	2,78	5,54	24640	15,00	62,12	28,4	2,96	2,97	738	0,34	4,28	66,4	3,16	3,31
22	7,50	2,88	5,68	23935	15,63	65,12	31,9	2,96	3,00	705	0,35	4,63	69,8	3,17	3,35
23	7,68	2,98	5,83	23259	16,25	68,16	35,5	2,96	3,04	676	0,37	5,00	73,2	3,18	3,41
24	7,87	3,08	5,97	22607	16,87	71,26	39,1	2,97	3,10	651	0,38	5,38	76,6	3,19	3,48
25	8,05	3,18	6,11	21978	17,49	74,42	42,8	2,98	3,16	629	0,40	5,77	80,2	3,21	3,56
26	8,24	3,28	6,26	21369	18,10	77,65	46,6	2,99	3,23	610	0,41	6,19	83,8	3,22	3,65
27	8,42	3,39	6,41	20777	18,72	80,96	50,5	3,00	3,31	592	0,43	6,62	87,6	3,24	3,74
28	8,61	3,49	6,56	20201	19,34	84,35	54,4	3,01	3,39	576	0,45	7,07	91,4	3,27	3,84
29	8,81	3,60	6,71	19641	19,95	87,82	58,4	3,03	3,47	560	0,47	7,55	95,4	3,29	3,94
30	9,00	3,70	6,86	19095	20,57	91,37	62,5	3,05	3,54	546	0,49	8,04	99,4	3,31	4,04
31	9,19	3,81	7,01	18564	21,17	94,98	66,6	3,06	3,61	531	0,52	8,56	103,5	3,34	4,13
32	9,39	3,92	7,16	18047	21,77	98,64	70,8	3,08	3,67	517	0,54	9,10	107,7	3,37	4,20
33	9,58	4,03	7,31	17544	22,36	102,35	75,1	3,10	3,71	502	0,56	9,65	112,0	3,39	4,27
34	9,77	4,14	7,46	17058	22,93	106,08	79,3	3,12	3,73	487	0,58	10,23	116,3	3,42	4,31
35	9,96	4,25	7,61	16587	23,49	109,81	83,6	3,14	3,73	471	0,59	10,82	120,6	3,45	4,32
36	10,15	4,35	7,76	16134	24,03	113,51	87,8	3,15	3,70	453	0,61	11,43	124,9	3,47	4,31
37	10,33	4,46	7,90	15700	24,54	117,15	92,0	3,17	3,64	434	0,62	12,04	129,2	3,49	4,25
38	10,50	4,57	8,04	15286	25,02	120,69	96,1	3,18	3,54	414	0,62	12,66	133,4	3,51	4,16
39	10,66	4,67	8,17	14894	25,47	124,09	100,0	3,18	3,40	392	0,62	13,28	137,4	3,52	4,02
40	10,82	4,76	8,29	14525	25,88	127,30	103,8	3,18	3,21	368	0,61	13,89	141,2	3,53	3,82
41	10,95	4,86	8,40	14183	26,26	130,26	107,3	3,18	2,97	343	0,59	14,49	144,8	3,53	3,56
42	11,07	4,94	8,50	13868	26,58	132,93	110,5	3,17		315	0,57	15,06	148,0	3,52	

(Segue)

(Segue Tav. 4)

CLASSE DI FERTILITÀ "EXTRA"

ETÀ	SOPRASSUOLO PRINCIPALE NATURALE									SOPRAS. INTERCALARE			MASSA TOTALE		
	Hd m	dg cm	Hm m	N	G m^2	V m^3	V util m^3	Im m^3	Ic m^3	N	V m^3	Σ m^3	V m^3	Im m^3	Ic m^3
4	5,11	1,27	3,77	51883	6,62	28,75	0,0	7,19					28,75		
5	6,11	1,58	4,51	46420	9,13	41,08	0,0	8,22	12,33	5463	0,67	0,67	41,74	8,35	12,99
6	7,03	1,88	5,20	41966	11,65	53,59	8,2	8,93	12,52	4454	0,81	1,48	55,07	9,18	13,33
7	7,87	2,17	5,83	38193	14,09	66,05	20,9	9,44	12,45	3773	0,97	2,45	68,49	9,78	13,42
8	8,63	2,45	6,41	34938	16,41	78,28	33,5	9,78	12,23	3255	1,11	3,56	81,84	10,23	13,34
9	9,34	2,71	6,94	32100	18,58	90,19	45,7	10,02	11,91	2838	1,24	4,80	94,99	10,55	13,15
10	9,99	2,98	7,44	29608	20,59	101,72	57,6	10,17	11,54	2493	1,36	6,16	107,89	10,79	12,90
11	10,59	3,23	7,90	27404	22,43	112,87	69,2	10,26	11,15	2204	1,46	7,62	120,50	10,95	12,61
12	11,15	3,47	8,32	25445	24,13	123,64	80,4	10,30	10,76	1959	1,55	9,17	132,81	11,07	12,31
13	11,67	3,71	8,72	23692	25,67	134,04	91,4	10,31	10,41	1752	1,62	10,79	144,84	11,14	12,03
14	12,15	3,95	9,10	22116	27,08	144,13	102,0	10,29	10,08	1576	1,69	12,49	156,61	11,19	11,77
15	12,61	4,18	9,46	20691	28,36	153,93	112,4	10,26	9,81	1426	1,75	14,24	168,17	11,21	11,56
16	13,05	4,40	9,80	19393	29,53	163,52	122,6	10,22	9,58	1298	1,81	16,05	179,56	11,22	11,39
17	13,47	4,63	10,12	18204	30,60	172,93	132,7	10,17	9,42	1188	1,86	17,91	190,84	11,23	11,28
18	13,87	4,85	10,44	17110	31,58	182,24	142,7	10,12	9,31	1095	1,92	19,83	202,07	11,23	11,23
19	14,27	5,07	10,75	16096	32,47	191,49	152,6	10,08	9,25	1014	1,98	21,81	213,30	11,23	11,23
20	14,65	5,29	11,05	15151	33,29	200,74	162,6	10,04	9,25	945	2,04	23,86	224,60	11,23	11,30

HERMANIN L., BELOSI A., 1993 – *Tavola alsometrica dei cedui di carpino nero dell'Appennino romagnolo*. L'Italia Forestale e Montana, 48 (6): 353-372.

Tav. 5 – Tavola alsometrica del ceduo misto di CARPINO NERO, CERRO e ROVERELLA del Comune di Stroncone (Terni).

ETÀ	FERTILITÀ BUONA LEGNA E FASCINA		FERTILITÀ MEDIA LEGNA E FASCINA		FERTILITÀ SCADENTE LEGNA E FASCINA		FERTILITÀ MEDIA	
	Massa	Incremento medio	Massa	Incremento medio	Massa	Incremento medio	Massa	Incremento medio
anni	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
5	17,10	3,42	12,20	2,40	7,30	1,46	-	-
6	20,60	3,43	15,60	2,60	10,30	1,71	-	-
7	24,20	3,46	18,90	2,70	13,40	1,91	-	-
8	28,10	3,51	22,40	2,80	16,00	2,00	-	-
9	31,70	3,52	25,70	2,85	19,70	2,19	-	-
10	35,40	3,53	29,00	2,90	22,60	2,26	5,50	0,55
11	39,00	3,54	32,30	2,94	25,60	2,33	10,00	0,91
12	42,30	3,53	35,30	2,94	28,30	2,36	14,20	1,18
13	45,50	3,50	38,20	2,94	30,90	2,38	18,30	1,41
14	48,40	3,46	40,80	2,91	33,20	2,37	22,30	1,59
15	51,20	3,41	43,20	2,88	35,20	2,35	26,00	1,73
16	53,80	3,36	45,30	2,83	36,80	2,30	29,40	1,84
17	56,20	3,30	47,20	2,78	38,20	2,25	32,60	1,91
18	58,50	3,25	49,00	2,72	39,50	2,19	35,50	1,97
19	60,70	3,19	50,70	2,67	40,70	2,14	38,30	2,01
20	62,50	3,12	52,20	2,61	41,60	2,08	41,00	2,05
21	64,30	3,06	53,30	2,54	42,30	2,01	43,40	2,06
22	65,90	3,00	54,40	2,47	42,90	1,95	45,50	2,07
23	67,40	2,93	55,50	2,41	43,60	1,89	47,60	2,07
24	68,80	2,87	56,50	2,35	44,20	1,84	49,50	2,06
25	70,20	2,81	57,40	2,30	44,60	1,78	51,20	2,05
26	71,40	2,75	58,20	2,24	45,00	1,73	52,50	2,02
27	72,40	2,68	58,80	2,18	45,20	1,67	53,80	1,99
28	73,30	2,62	59,30	2,12	45,30	1,62	54,60	1,95
29	74,20	2,55	59,80	2,06	45,40	1,57	55,10	1,90
30	75,10	2,50	60,30	2,01	45,50	1,52	55,60	1,85

PODA A. – *Piano di assestamento del Comune di Stroncone, 1962-1971*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 6 –Tavola alsometrica del ceduo di CASTAGNO di Cadibona (Savona).

Età	Classe di fertilità buona			Classe di fertilità mediocre			Classe di fertilità scadente		
	Provvigione	Incremento		Provvigione	Incremento		Provvigione	Incremento	
		medio	corrente		medio	corrente		medio	corrente
anni	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
1	5	5,0		4	4,0		3	3,0	
			8			7			5
2	13	6,5		11	5,5		8	4,0	
			10			7			5
3	23	7,7		18	6,0		13	4,3	
			10			7			5
4	33	8,3		25	6,3		18	4,6	
			11			8			6
5	44	8,8		33	6,6		25	4,9	
			12			8			6
6	56	9,3		41	6,8		31	5,1	
			12			9			6
7	68	9,7		60	7,2		37	5,3	
			13			10			7
8	81	10,0		60	7,5		44	5,5	
			13			10			7
9	94	10,4		70	7,8		51	5,7	
			14			11			8
10	108	10,8		81	8,1		59	5,9	
			14			11			8
11	122	11,1		92	8,4		67	6,1	
			15			11			8
12	137	11,4		103	8,6		75	6,3	
			16			12			9
13	153	11,8		115	8,8		84	6,5	
			17			12			9
14	170	12,1		127	9,1		93	6,6	
			18			13			10
15	188	12,5		140	9,3		103	6,9	
			19			13			10
16	207	12,9		153	9,6		113	7,1	

GIORDANO G., 1942 – *Provvigioni ed incrementi del ceduo di castagno della Foresta demaniale di Cadibona (Savona)*. In: «Manuale pratico di cubatura dei legnami e dei soprassuoli boschivi», di G. Giordano. Hoepli, Milano, 1949.

Tav. 7 – Tavola alsometrica dei cedui di CASTAGNO del Mugello (Firenze).

ETÀ	POLLONI	ALTEZZA MEDIA	MASSA TOTALE	INCREMENTO		ASSORTIMENTI MERCANTILI					
				medio	corrente	paloni di 4 m	paloni di 3 m	pali		legna	fascina
								I	II-III		
anni	N	m	m^3	m^3	m^3	N	N	N	N	m^3	m^3
					CLASSE I (OTTIMA)						
8	9000	6,0	59	7,37		-	250	1700	6650	6	14
					11,5						
10	8100	7,1	82	8,20		200	800	2600	6000	6	14
					11,0						
12	7200	8,0	104	8,66		400	1600	3100	5500	5	19
					10,5						
14	6500	8,7	125	8,93		700	2000	3300	5300	3	12
					CLASSE II (MEDIA)						
8	8500	5,4	41	5,12		-	100	1000	5900	5	11
					8,0						
10	7600	6,3	57	5,70		100	450	1900	5800	5	12
					8,5						
12	6800	7,1	74	6,16		200	850	2400	5700	5	14
					8,0						
14	6150	7,6	90	6,43		400	1400	2700	5600	4	17
					CLASSE III (SCADENTE)						
8	8000	4,8	23	2,87		-	-	400	3200	4	7
					4,5						
10	7100	5,5	32	3,20		-	200	800	4000	4	8
					5,5						
12	6400	6,1	43	3,58		50	300	1300	4800	4	11
					6,0						
14	5800	6,4	55	3,93		100	500	1900	5400	4	14

BENASSI L., 1950 – *Ricerche dendrometriche sui boschi cedui di castagno del Mugello*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 1: 37-43.

Tav. 8 – Tavola alsometrica del ceduo di CASTAGNO di Vallombrosa (Firenze).

I CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (OTTIMA) - I PARTE

ETÀ	N DEI POLLONI			ALTEZZA MEDIA		AREA BASIMETRICA			DIAMETRO MEDIO		RAPPORTO DISTANZIALE		MASSA		
	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento
anni				m		m^2			cm				m^3		
6	3900	3200	700	5,4	5,6	6,1	5,2	0,9	4,4	4,6	37,5	39,3	34	32	2
12	3200	2550	650	8,6	8,8	13,5	11,1	2,4	7,3	7,5	24,1	26,4	84	77	7
18	2550	2050	500	11,0	11,1	23,0	18,4	4,6	10,7	10,8	18,4	20,7	150	130	20
24	2050	1600	450	12,9	13,0	30,0	23,6	6,4	13,7	13,8	16,0	18,2	226	178	48
30	1600	1250	350	14,4	14,5	35,0	27,9	7,1	16,7	16,9	15,0	15,8	286	216	70
36	1250	1100	150	15,8	15,6	39,0	31,0	8,0	20,0	19,0	13,7	-	320	234	86
42	1100	-	-	17,0	-	41,4	-	-	22,0	-	-	-	334	-	-

(Segue)

(Segue Tav. 8)

I CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (OTTIMA) - II PARTE

ETÀ	INCREMENTO						INCREMENTO PERCENTUALE		MASSA	AREA BASIM.	N POLLONI	INCREMENTO (1)			
	corrente	medio	corrente	medio	corrente	medio	della sola massa principale	della sola area basimetrica principale	utilizzata per diradamento espressa in % di quella esistente prima del diradamento			corrente	percent.	corrente	percent.
	della sola massa principale		della sola area basimetrica principale		dell'altezza della massa principale							di massa effettiva del sessennio		di area basimetrica	
anni	m^3		m^2		m		%					m^3	%	m^3	%
6		5,3		0,87		0,93			5,9	14,8	18,0				
	7,5		0,98		0,53		13,8	12,1				8,7	14,9	1,4	14,9
12		6,4		0,93		0,73			8,3	17,8	20,3				
	8,8		1,22		0,38		8,4	8,3				12,2	10,7	2,0	11,6
18		7,2		1,02		0,62			13,3	20,0	19,6				
	8,0		0,87		0,33		5,0	4,0				16,0	8,7	1,9	8,0
24		7,4		0,98		0,54			21,3	21,3	21,9				
	6,0		0,71		0,25		3,2	2,8				18,0	7,8	1,9	6,5
30		7,2		0,93		0,48			24,5	20,6	21,9				
	3,0		0,52		0,18		1,3	1,8				17,3	6,9	1,8	5,6
36		6,5		0,86		0,43			26,8	20,5	12,0				
	-		-		-		-	-				16,7	5,9	1,7	4,8
42		-		-		-			-	-	-				

(Segue)

(Segue Tav. 8)

II CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (MEDIA) - I PARTE

ETÀ	N DEI POLLONI			ALTEZZA MEDIA		AREA BASIMETRICA			DIAMETRO MEDIO		RAPPORTO DISTANZIALE		MASSA		
	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento
anni				m		m^2			cm				m^3		
6	3650	3000	650	4,5	4,7	5,4	4,6	0,8	4,3	4,4	38,6	41,4	28	26	2
12	3000	2400	600	7,5	7,7	11,5	9,6	1,9	7,0	7,2	26,0	28,4	69	64	5
18	2400	1900	500	9,7	9,9	18,8	15,5	3,3	9,9	10,2	20,6	22,5	120	107	13
24	1900	1450	450	11,4	11,6	25,0	20,4	4,6	12,9	13,4	17,8	19,6	178	148	30
30	1450	1150	300	12,7	12,9	29,5	24,3	5,2	16,0	16,4	16,4	18,0	228	183	45
36	1150	1000	150	14,0	13,9	33,0	27,2	5,8	19,2	18,7	15,4	19,9	260	202	60
42	1000	-	-	15,0	-	35,2	-	-	21,2	-	14,9	-	277	-	-

(Segue)

(Segue Tav. 8)

II CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (MEDIA) - II PARTE

ETÀ	INCREMENTO						INCREMENTO PERCENTUALE		MASSA	AREA BASIM.	N POLLONI	INCREMENTO (1)			
	corrente	medio	corrente	medio	corrente	medio	della sola massa principale	della sola area basimetrica principale	utilizzata per diradamento espressa in % di quella esistente prima del diradamento			corrente	percent.	corrente	percent.
	della sola massa principale		della sola area basimetrica principale		dell'altezza della massa principale							di massa effettiva del sessennio		di area basimetrica	
anni	m^3		m^2		m		%					m^3	%	m^3	%
6		4,4		0,77		0,78			5,6	13,8	17,8				
	6,3		0,83		0,50		13,9	11,7				7,2	14,8	1,1	14,3
12		5,4		0,81		0,64			7,3	15,7	20,0				
	7,2		0,97		0,36		8,5	7,7				9,3	10,2	1,5	10,8
18		5,9		0,86		0,55			10,8	17,6	20,8				
	6,8		0,82		0,30		5,2	4,6				11,8	8,2	1,6	7,8
24		6,2		0,85		0,48			16,9	18,4	23,7				
	5,6		0,65		0,22		3,6	2,9				13,3	7,1	1,5	6,4
30		6,1		0,81		0,43			19,7	17,6	20,7				
	3,3		0,48		0,16		1,8	1,9				12,8	5,8	1,4	5,0
36		5,6		0,76		0,38			22,4	17,5	13,0				
	-		-		-		-	-				12,5	5,2	1,3	4,2
42		-		-		-			-	-	-				

(Segue)

(Segue Tav. 8)

III CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (INFIMA) - I PARTE

ETÀ	N DEI POLLONI			ALTEZZA MEDIA		AREA BASIMETRICA			DIAMETRO MEDIO		RAPPORTO DISTANZIALE		MASSA		
	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	prima del diradamento	dopo del diradamento	utilizzati per diradamento
anni				m		m^2			cm				m^3		
6	3400	2800	600	3,6	3,8	4,7	4,1	0,6	4,2	4,3	40,7	43,9	22	21	1
12	2800	2250	550	6,4	6,6	9,5	8,2	1,3	6,6	6,8	28,7	31,0	54	51	3
18	2250	1750	500	8,4	8,6	14,6	12,6	2,0	9,1	9,6	23,2	24,9	90	84	6
24	1750	1300	450	9,9	10,2	20,0	17,2	2,8	12,1	13,0	19,7	21,3	130	118	12
30	1300	1050	250	11,0	11,3	24,0	20,7	3,3	15,3	15,9	18,1	19,4	170	150	20
36	1050	900	150	12,2	12,2	27,0	23,4	3,6	18,1	18,2	17,0	18,3	200	170	30
42	900	-	-	13,0	-	29,0	-	-	20,3	-	16,4	-	220	-	-

(Segue)

(Segue Tav. 8)

III CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (INFIMA) - II PARTE

ETÀ	INCREMENTO						INCREMENTO PERCENTUALE		MASSA	AREA BASIM.	N POLLONI	INCREMENTO (1)			
	corrente	medio	corrente	medio	corrente	medio	della sola massa principale	della sola area basimetrica principale	utilizzata per diradamento espressa in % di quella esistente prima del diradamento			corrente	percent.	corrente	percent.
	della sola massa principale		della sola area basimetrica principale		dell'altezza della massa principale							di massa		di area basimetrica	
												effettiva del sessennio			
anni	m^3		m^2		m		%					m^3	%	m^3	%
6		3,5		0,68		0,63			4,5	12,8	17,6				
	5,0		0,68		0,47		14,0	11,2				5,5	14,6	0,9	13,3
12		4,3		0,69		0,55			5,6	13,7	19,7				
	5,5		0,73		0,33		8,6	7,1				6,5	9,2	1,1	9,4
18		4,7		0,70		0,48			6,7	13,9	22,2				
	5,7		0,77		0,27		5,4	5,2				7,7	7,2	1,2	7,6
24		4,9		0,72		0,43			9,2	14,0	26,7				
	5,3		0,58		0,18		4,0	3,1				8,6	6,0	1,3	6,3
30		5,0		0,69		0,38			11,8	13,8	18,2				
	3,6		0,45		0,15		2,3	2,0				8,3	4,8	1,1	4,4
36		4,7		0,65		0,34			15,0	13,3	14,2				
	-		-		-		-	-				8,3	4,3	0,9	3,6
42		-		-		-			-	-	-				

(1) Questi incrementi, corrente e percentuale, di massa e di area basimetrica, si riferiscono sempre a periodi sessennali e precisamente dall'età di 6 anni (immediatamente dopo del diradamento) all'età di 12 anni (immediatamente prima del diradamento); dall'età di 12 anni (dopo del diradamento) all'età di 18 anni (prima del diradamento), ecc.

PATRONE G., 1935-36 – *Studio sull'incremento del ceduo di castagno della Foresta demaniale di Vallombrosa.* Annali del R. Istituto Superiore Agrario e Forestale, ser. 2, vol. 6: 201-221.

Tav. 9 – Tavola alsometrica dei cedui di CASTAGNO dei Monti Cimini (Viterbo).

ETÀ	POLLONI	VOLUME		INCREMENTO			RIPARTIZIONE PERCENTUALE DEL VOLUME IN ASSORTIMENTI							
	(valori indicativi)	totale	intercalare	corrente	medio	percent.	doga	velletrano e passonetto	travicello	passone mercantile e da vigna	filagna mercantile e da filo	palo telegrafico	legna	fascina
anni	N	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	9000	4			4,0									
				10										
2	9000	14			7,0									
				13		63,41								
3	8800	27			9,0									
				15		43,48								
4	8500	42			10,5									
				18		35,29								
5	8500	60			12,0									
				22		30,98								
6	8500	82	12		13,7		1,0	29,5	-	4,3	9,8	-	29,0	26,4
				34		34,34								
7	6500	116			16,6		1,3	33,0	-	7,0	14,5	-	21,5	22,7
				38		28,15								
8	6400	154			19,2		2,8	31, 6	0,3	10,0	18,0	-	16,8	20,5
				28		16,67								
9	6300	182			20,2		5,3	27,5	1,1	12,6	21,0	-	13,5	19,0
				23		11,89								
10	6100	205			20,5		8,5	22,5	2,5	15,3	22,4	-	11,2	17,6
				18		8,41								
11	5800	223			20,3		12,2	18,0	4,2	17,9	22,1	-	9,1	16,5
				14		6,09								
12	5500	237	65		19,7		17,0	13,3	7,0	20,0	19,5	-	7,7	15,5
				24		9,64								
13	4000	261			20,1		23,6	8,8	10,5	20,5	15,0	-	6,8	14,8
				31		11,21								
14	3950	292			20,9		30,5	6,0	14,2	19,3	10,0	-	6,0	14,0
				25		8,21								
15	3850	317			21,1		32,4	5,3	18,8	16,6	8,4	-	5,2	13,3
				20		6,12								
16	3750	337			21,1		25,0	5,7	22,5	12,5	9,0	7,8	4,8	12,7
				17		4,92								
17	3600	354			20,8		15,0	8,3	25,0	7,7	13,3	13,8	4,6	12,3
				13		3,61								

CANTIANI M., 1965 – *Tavola alsometrica dei cedui di castagno dei Monti Cimini.* Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 4: 27-31.

Tav. 10 – Tavola alsometrica del ceduo matricinato di CASTAGNO del Comune di Bracigliano (Salerno).

ETÀ	CLASSE DI FERTILITÀ BUONA					CLASSE DI FERTILITÀ MEDIA					CLASSE DI FERTILITÀ MEDIOCRE				
	Numero polloni		N polloni utilizzati	Massa definitiva	Incremento medio di maturità	Numero polloni		N polloni utilizzati	Massa definitiva	Incremento medio di maturità	Numero polloni		N polloni utilizzati	Massa definitiva	Incremento medio di maturità
anni	prima del diradamento	dopo del diradamento		m^3	m^3	prima del diradamento	dopo del diradamento		m^3	m^3	prima del diradamento	dopo del diradamento		m^3	m^3
3	6600	5000	1600	-	-	-	4650	-	-	-	-	4300	-	-	-
6	5000	3900	1100	-	-	4650	3650	1000	-	-	4300	3400	900	-	-
9	3900	3000	900	-	-	3650	2800	850	-	-	3400	2600	800	-	-
12	-	-	3000	108	9	-	-	2800	84	7	-	-	2600	66	5,5

CASTELLANI R. – *Piano di assestamento del Comune di Bracigliano, 1953-1964*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 11 – Tavola alsometrica dei cedui di CASTAGNO della Valle dell'Irno (Avellino e Salerno).

ETÀ	I CLASSE DI FERTILITÀ						II CLASSE DI FERTILITÀ						III CLASSE DI FERTILITÀ					
	Hd	VOLUME		INCREMENTO			Hd	VOLUME		INCREMENTO			Hd	VOLUME		INCREMENTO		
anni	m	totale m³	interc. m³	medio m³	corr. m³	perc. %	m	totale m³	interc. m³	medio m³	corr. m³	perc. %	m	totale m³	interc. m³	medio m³	corr. m³	perc. %
2	3,95	14,00		7,00			3,51	10,00		5,00			3,07	6,00		3,00		
					18,00	78,26					14,00	82,35					10,00	90,91
3	5,21	32,00		10,67			4,63	24,00		8,00			4,05	16,00		5,33		
					22,00	51,16					17,81	54,13					13,62	59,71
4	6,55	54,00		13,50			5,82	41,81		10,45			5,10	29,62		7,40		
					25,00	37,59					20,29	39,05					15,58	41,65
5	7,79	79,00		15,80			6,93	62,10		12,42			6,06	45,20		9,04		
					25,60	27,89					21,20	29,16					16,80	31,34
6	8,88	104,60	34	17,43			7,89	83,30		13,88			6,91	62,00		10,33		
					25,00	21,35					21,22	22,60					17,45	24,67
7	9,99	129,60		18,51			8,88	104,52	34	14,93			7,77	79,45		11,35		
					22,97	16,28					20,26	17,67					17,55	19,89
8	10,98	152,57		19,07			9,76	124,78		15,60			8,54	97,00		12,22		
					20,97	12,86					18,74	13,97					16,50	15,68
9	11,86	173,54		19,28			10,55	143,52		15,95			9,23	113,50	34	12,61		
					19,20	10,48					17,30	11,37					15,40	12,71
10	12,73	192,74		19,27			11,32	160,82		16,08			9,90	128,90		12,89		
					17,23	8,56					15,79	9,36					14,35	10,55

(Segue)

(Segue Tav. 11)

Età	I classe di fertilità						II classe di fertilità						III classe di fertilità					
	Hd	Volume		Incremento			Hd	Volume		Incremento			Hd	Volume		Incremento		
anni	m	totale m^3	interc. m^3	medio m^3	corr. m^3	perc. %	m	totale m^3	interc. m^3	medio m^3	corr. m^3	perc. %	m	totale m^3	interc. m^3	medio m^3	corr. m^3	perc. %
11	13,50	209,97		19,09			12,00	176,61		16,06			10,50	143,25		13,02		
					15,60	7,16					14,46	7,87					13,33	8,89
12	14,24	225,57		18,80			12,65	191,07		15,92			11,07	156,58		13,05		
					14,18	6,09					13,26	6,71					12,33	7,58
13	14,98	239,75		18,44			13,32	204,33		15,72			11,65	168,91		12,99		
					12,80	5,20					12,09	5,75					11,38	6,52
14	15,66	252,55		18,04			13,92	216,42		15,46			12,18	180,29		12,88		
					11,58	4,48					11,02	4,97					10,47	5,64
15	16,24	264,13		17,61			14,44	227,44		15,16			12,63	190,76		12,72		
					10,43	3,87					10,02	4,31					9,60	4,91
16	16,85	274,56		17,16			14,98	237,46		14,84			13,10	200,36		12,52		
					9,45	3,38					9,12	3,77					8,80	4,30
17	17,34	284,01		16,71			15,41	246,58		14,50			13,49	209,16		12,30		
					8,80	3,05					8,40	3,35					8,00	3,75
18	17,86	292,81		16,27			15,87	254,98		14,17			13,89	217,16		12,06		
					8,22	2,77					7,80	3,01					7,38	3,34
19	18,33	301,03		15,84			16,29	262,78		13,83			14,26	224,54		11,82		
					7,80	2,56					7,20	2,70					6,60	2,90
20	18,77	308,83		15,44			16,68	269,98		13,50			14,60	231,14		11,56		

La Marca O., 1981 - *Ricerche dendrometriche ed auxometriche sui cedui di castagno* (Castanea sativa *Mill.*) *della Valle dell'Irno (AV e SA).* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 3-43.

Tav. 12 – Tavola di produzione della biomassa arborea epigea dei cedui di CASTAGNO della Valle dell'Irno (Avellino e Salerno).

CLASSE DI FERTILITÀ MEDIA

ETÀ	Hd	BIOMASSA PRINCIPALE				BIOMASSA INTERCALARE	BIOMASSA TOTALE	INCREMENTO DELLA MASSA TOTALE	
		fusto* con corteccia	rami *	foglie	parti epigee	parti epigee	parti epigee	medio	corrente
anni	m	t	t	t	t	t	t	t	t
3	4,63	4,8	7,2	0,8	12,8		12,8	4,27	
									10,2
4	5,82	10,9	10,7	1,4	23,0		23,0	5,75	
									11,0
5	6,93	17,7	14,3	2,0	34,0		34,0	6,80	
									11,3
6	7,89	25,4	17,2	2,7	45,3		45,3	7,55	
									11,1
7	8,88	27,4	7,9	2,1	37,4	19 (6,3 fusti; 11,6 rami; 1,1 foglie)	56,4	8,06	
									10,4
8	9,76	35,8	9,4	2,6	45,8		66,8	8,35	
									9,5
9	10,55	43,7	10,5	3,1	57,3		76,3	8,48	
									8,8
10	11,32	51,6	11,1	3,4	66,1		85,1	8,51	
									8,0
11	12,00	58,9	11,5	3,7	74,1		93,1	8,46	
									7,4
12	12,65	65,9	11,6	4,0	81,5		100,5	8,38	
									6,7
13	13,32	72,3	11,7	4,3	88,2		107,2	8,25	
									6,1
14	13,92	78,2	11,8	4,3	94,3		113,3	8,09	
									5,6
15	14,44	83,7	11,8	4,4	99,9		118,9	7,93	
									5,1
16	14,98	88,6	11,9	4,5	105,0		124,0	7,75	
									4,6
17	15,41	93,2	11,9	4,5	109,6		128,6	7,56	
									4,2
18	15,87	97,4	11,9	4,5	113,8		132,8	7,38	
									3,9
19	16,29	101,3	11,9	4,5	117,7		136,7	7,19	
									3,6
20	16,68	104,8	12,0	4,5	121,3		140,3	7,02	

* Il fusto non è comprensivo del cimale che, a partire dal diametro di cm 3, è incluso nei rami.

LA MARCA O., 1984 – *Ricerche sulla biomassa dei cedui di castagno* (Castanea sativa *Mill.) della Valle dell'Irno* (AV e SA). Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 8: 63-79.

Tav. 13 – Tavola alsometrica dei cedui di CASTAGNO della Calabria.

Età	Classi di fertilità														
	I					II					III				
	Poll.	Hm	Massa dendr.	Incremento		Poll.	Hm	Massa dendr.	Incremento		Poll.	Hm	Massa dendr.	Incremento	
				corr.	medio				corr.	medio				corr.	medio
anni	N	m	m³	m³	m³	N	m	m³	m³	m³	N	m	m³	m³	m³
3	12760	5,6	34		11,33	13720	4,7	26		8,66	14680	3,6	18		6,00
				12,0					9,0					7,0	
4	10400	7,3	46		11,50	11600	5,9	35		8,75	12640	4,6	25		6,25
				12,0					10,0					7,0	
5	8440	8,4	58		11,60	9680	6,8	45		9,00	10880	5,2	32		6,40
				13,0					10,0					8,0	
6	6840	9,3	71		11,83	8160	7,5	55		9,16	9360	5,8	40		6,66
				13,0					11,0					8,0	
7	5600	10,1	84		12,00	6960	8,2	66		9,42	8360	6,3	48		6,85
				14,0					11,0					8,0	
8	4560	10,8	98		12,25	5940	8,7	77		9 62	7360	6,8	56		7,00
				14,0					11,0					8,0	
9	3740	11,5	112		12,44	5160	9,4	88		9,77	6480	7,3	64		7,11
				15,0					12,0					9,0	
10	3320	12,1	127		12,70	4560	10,0	100		10,00	5760	7,8	73		7,30
				15,0					12,0					9,0	
11	3000	12,7	142		12,90	4080	10,6	112		10,18	5160	8,4	82		7,45
				16,0					12,0					9,0	
12	2720	13,3	158		13,16	3680	11,1	124		10,33	4660	8,9	91		7,58
				16,0					13,0					9,0	
13	2520	13,8	174		13,38	3390	11,6	137		10,53	4280	9,3	100		7,69
				17,0					13,0					10,0	
14	2360	14,3	191		13,64	3120	12,1	150		10,71	3920	9,8	110		7,85
				17,0					13,0					10,0	
15	2240	14,8	208		13,86	2920	12,6	163		10,86	3650	10,2	120		8,00
				18,0					14,0					10,0	
16	2120	15,3	226		14,12	2750	13,0	177		11,06	3410	10,7	130		8,12
				17,0					**15,0**					10,0	
17	2000	15,7	243		14,29	2600	13,4	192		11,29	3230	11,1	140		8,23
				16,0					14,0					**11,0**	
18	1920	16,2	259		14,38	2500	13,9	206		11,44	3060	11,5	151		8,38
				16,0					13,0					10,0	
19	1860	16,6	275		14,47	2400	14,3	219		11,52	2920	11,9	161		8,47
				15,0					13,0					10,0	
20	1800	17,0	290		14,50	2310	14,6	232		11,60	2810	12,2	171		8,55
				15,0					12,0					10,0	
21	1750	17,3	305		**14,52**	2240	14,9	244		11,61	2720	12,5	181		8,61
				14,0					12,0					9,0	
22	1700	17,7	319		14,50	2185	15,2	256		**11,63**	2650	12,8	190		8,63
				14,0					11,0					9,0	
23	1650	18,1	333		14,47	2120	15,6	267		11,60	2570	13,0	199		**8,65**
				13,0					10,0					8,0	
24	1610	18,4	346		14,41	2060	15,9	277		11,54	2500	13,3	207		8,62

CASTELLANI C., 1963 – *Ricerche dendrometriche e auxometriche su fustaie di pino e faggio e sui cedui di castagno della Calabria.* Coppini, Firenze.

Tav. 14 – Tavola alsometrica dei cedui semplici puri di CASTAGNO dei comuni di Aritzo e Belvì (Nuoro).

ETÀ	Hd	POLLONI	Dm	Hm	G	V corm.	V dendr.	INCREMENTI			
								Massa totale		Massa corm.	
								medio	corrente	medio	corrente
anni	m	N	cm	m	m^2	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
2	2,55	23550	1,10	2,50	4,70	2,50	15,00	7,50	9,00	1,25	-
4	6,30	13900	3,00	5,35	11,80	18,00	40,00	10,00	14,00	4,50	9,00
6	9,10	8100	4,80	7,50	17,10	47,00	70,00	11,67	16,00	7,83	15,00
8	11,00	6100	6,50	9,30	21,00	80,00	105,50	13,19	18,00	10,00	17,00
10	12,70	5040	8,10	10,80	24,26	116,00	149,00	14,90	22,00	11,60	18,50
12	14,25	4320	9,60	12,20	27,40	157,00	203,00	16,92	29,00	13,10	22,00
14	15,55	3850	10,85	13,30	30,10	200,00	258,00	18,48	26,50	14,29	20,00
16	16,60	3550	12,00	14,25	32,30	240,00	307,00	19,19	23,00	15,00	20,00
18	17,50	3300	13,10	15,10	34,30	280,00	353,00	19,61	23,00	15,56	20,00
20	18,30	3120	14,10	15,80	35,80	320,00	395,00	19,75	20,00	16,00	20,00
22	19,05	3000	15,00	16,30	37,00	360,00	435,00	19,77	20,00	16,36	20,00
24	19,70	2880	15,95	17,00	38,10	400,00	470,00	19,58	15,00	16,67	20,00
26	20,20	2780	16,85	17,50	39,30	432,00	492,50	18,94	10,00	16,85	16,00

BARAGLIU A., 1978-79 – *Tesi di laurea in dendrometria*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 15 – Tavola alsometrica del ceduo di CERRO di Camaldoli (Arezzo).

ETÀ	ALTEZZA MEDIA	DIAMETRO MEDIO	VOLUME			INCREMENTO					
			legna	fasciname	totale	legna			massa totale		
anni	m	cm	m^3	m^3	m^3	corrente m^3	medio m^3	percent. %	corrente m^3	medio m^3	percent. %
					I CLASSE DI PRODUTTIVITÀ						
6	3,5	2,8	17,0	15,0	32,0		2,8			5,3	
						7,0		25,4	8,0		18,1
9	5,5	4,1	38,0	18,0	56,0		4,2			6,2	
						4,6		10,3	5,0		7,8
12	6,7	5,1	52,0	19,0	71,0		4,3			5,9	
						3,0		5,3	3,0		4,0
15	7,5	5,8	61,0	19,0	80,0		4,1			5,3	
						2,0		3,1	2,0		2,4
18	7,9	6,2	67,0	19,0	86,0		3,7			4,8	
					II CLASSE DI PRODUTTIVITÀ						
6	2,6	2,4	12,0	9,0	21,0		2,0			3,5	
						4,6		24,5	6,0		20,0
9	3,9	3,4	26,0	13,0	39,0		2,9			4,7	
						3,3		10,7	4,0		8,8
12	4,8	4,1	36,0	15,0	51,0		3,0			4,2	
						2,0		5,1	2,6		4,8
15	5,5	4,6	42,0	17,0	59,0		2,8			4,0	
						1,0		2,3	1,3		2,2
18	6,0	4,8	45,0	18,0	63,0		2,5			3,5	

CLAUSER F., 1954 – *Tavola alsometrica dei cedui di cerro della Foresta demaniale di Camaldoli.* Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 2: 32-33.

Tav. 16 – Tavola alsometrica dei cedui di CERRO del Molise.

ETÀ	ALTEZZA MEDIA	DIAMETRO MEDIO	VOLUME			INCREMENTO					
			legna	fasciname	totale	legna			massa totale		
anni	m	cm	m^3	m^3	m^3	corr. m^3	medio m^3	percent. %	corr. m^3	medio m^3	percent. %
					I CLASSE DI FERTILITÀ (OTTIMA)						
6	3,9	3,2	18,0	14,0	32,0		3,0			5,3	
						10,3		30,7	11,0		22,6
9	5,9	5,4	49,0	16,0	65,0		5,4			7,2	
						5,6		9,8	5,5		7,4
12	7,4	6,6	66,0	15,5	81,5		5,5			6,8	
						2,6		3,8	2,5		2,9
15	8,5	7,2	74,0	15,0	89,0		5,0			5,9	
						1,6		2,1	1,5		1,6
18	9,3	7,5	79,0	14,5	93,5		4,4			5,2	
						1,3		1,6	8,3		0,9
21	9,9	7,7	83,0	13,0	96,0		4,0			4,5	
					II CLASSE DI FERTILITÀ (MEDIA)						
6	3,3	2,9	11,0	12,5	23,5		1,8			3,9	
						7,3		33,3	8,0		22,5
9	5,2	5,0	33,0	14,5	47,5		3,7			5,3	
						4,7		11,6	4,5		8,2
12	6,5	6,1	47,0	14,0	61,0		3,9			5,1	
						2,3		4,6	2,2		3,3
15	7,3	6,5	54,0	13,5	67,5		3,6			4,5	
						1,3		2,4	1,1		1,6
18	7,9	6,7	58,0	13,0	71,0		3,2			3,9	
						1,0		1,6	0,6		0,9
21	8,4	6,8	61,0	12,0	73,0		2,9			3,5	
					III CLASSE DI FERTILITÀ (SCADENTE)						
6	2,7	2,5	4,0	11,0	15,0		0,7			2,5	
						4,3		41,2	5,0		22,2
9	4,5	4,6	17,0	13,0	30,0		1,9			3,3	
						3,7		16,2	3,5		9,9
12	5,6	5,6	28,0	12,5	40,5		2,3			3,4	
						2,0		6,4	1,8		4,2
15	6,2	5,8	34,0	12,0	46,0		2,3			3,1	
						1,0		2,8	0,8		1,7
18	6,6	5,9	37,0	11,5	48,5		2,0			2,7	
						0,7		1,7	0,3		1,0
21	6,9	6,0	39,0	11,0	50,0		1,8			2,4	

ANTONIOTTI G.B., 1950 – *Tavola alsometrica dei cedui di cerro del Molise*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 1: 32-36.

Tav. 17 – Tavola alsometrica dei cedui di CERRO del Comune di Riccia (Campobasso).

BOSCO MAZZOCCA

ETÀ	CLASSE MEDIA		
	Volume	Incremento	
anni	m^3	corrente m^3	medio m^3
8	30,7		3,84
		4,62	
10	40,0		4,00
		4,62	
12	49,2		4,10
		4,50	
14	58,2		4,16
		4,12	
16	66,5		4,16
		3,50	
18	73,5		4,08
		2,62	
20	78,8		3,94
		2,12	
22	83,0		3,77

PATRONE G. – *Piano di assestamento del comune di Riccia, 1948/1949-1965/1966*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 18 – Tavola alsometrica dei cedui di CERRO del Sannio.

ETÀ	ALTEZZA MEDIA	DIAMETRO MEDIO	VOLUMI			INCREMENTI					
			legna	fasciname	totale	della legna			del volume totale		
anni	m	cm	m^3	m^3	m^3	corrente m^3	medio m^3	percent. %	corrente m^3	medio m^3	percent. %
I CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (OTTIMA)											
6	5,8	3,9	18,0	15,0	33,0		3,0			5,5	
						9,0		28,7	9,0		19,4
9	7,0	4,9	45,2	14,8	60,0		5,0			6,7	
						6,0		11,1	6,0		8,7
12	7,8	5,6	63,2	14,8	78,0		5,3			6,5	
						3,5		5,1	3,5		4,2
15	8,2	5,8	73,6	14,9	88,5		4,9			5,9	
						2,1		2,7	2,0		2,2
18	8,5	6,1	79,9	14,6	94,5		4,4			5,2	
						1,5		1,8	1,0		1,0
21	8,6	6,2	84,3	13,2	97,5		4,0			4,6	
II CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (MEDIA)											
6	5,0	3,4	10,8	9,7	20,5		1,8			3,4	
						6,1		31,0	6,8		22,0
9	6,0	4,4	29,1	11,9	41,0		3,2			4,6	
						5,2		14,8	5,1		10,3
12	6,8	5,0	44,7	13,3	58,0		3,7			4,8	
						3,0		6,0	3,0		4,8
15	7,3	5,4	53,6	13,4	67,0		3,6			4,4	
						1,7		3,1	1,7		2,5
18	7,6	5,6	58,8	13,2	72,0		3,3			4,0	
						1,2		1,9	0,8		1,1
21	7,8	5,7	62,3	12,2	74,5		3,0			3,5	
III CLASSE DI PRODUTTIVITÀ (SCADENTE)											
6	4,3	3,0	4,8	6,9	11,7		0,8			1,9	
						4,0		37,1	4,5		24,5
9	5,3	3,9	16,9	8,4	25,3		1,9			2,8	
						4,4		18,6	3,9		12,5
12	5,9	4,6	30,0	7,0	37,0		2,5			3,1	
						2,5		7, 3	2,6		6,3
15	6,3	4,9	37,4	7,4	44,8		2,5			3,0	
						1,3		3,4	1,3		2,8
18	6,6	5,1	41,4	7,3	48,7		2,3			2,7	
						0,8		2,0	0,6		1,2
21	6,8	5,2	44,0	6,5	50,5		2,1			2,4	

GUALDI V., 1967 – *Ricerche dendrometriche e auxometriche sui boschi di cerro del Sannio*. L'Italia Forestale e Montana, 22 (1): 39-51.

Tav. 19 – Tavola alsometrica dei cedui misti di CERRO e QUERCIA del Comune di S. Angelo Limosano (Campobasso).

ETÀ	VOLUME			INCREMENTO			
	legna	fascina	totale	legna		totale	
anni	m^3	m^3	m^3	corrente m^3	medio m^3	corrente m^3	medio m^3
6	13	6	19		2,1		3,1
7	18	7	25				
8	24	8	32	5,6		6,3	
9	30	8	38		3,3		4,2
10	35	9	44				
11	41	9	50	5,2		5,6	
12	45,6	9,4	55		3,8		4,6
13	50	9	59				
14	54	10	64	4,1		4,3	
15	58	10	68		3,8		4,5
16	61	10	71				
17	63	11	74	2,3		2,6	
18	65	11	76		3,6		4,2
19	66	11	77	0,7		1	
20	66,5	11,5	78		3,3		3,9

BURIGANA E. – *Piano di assestamento del Comune di S. Angelo Limosano, 1967-1986.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 20 – Tavola alsometrica del ceduo misto di CERRO, ROVERELLA ed altre specie di Pieve S. Stefano (Arezzo).

ETÀ	ALTEZZA	DIAMETRO	MASSA	INCREMENTO	
				corrente	medio
anni	m	cm	m^3	m^3	m^3
		I CLASSE DI FERTILITÀ			
6	3,4	2,8	21,00		3,5
				7,0	
9	4,9	4,0	42,00		4,7
				5,3	
12	6,2	5,0	58,00		4,8
				4,0	
15	7,1	5,8	70,00		4,7
				2,7	
18	7,6	6,4	78,00		4,3
				1,3	
21	7,9	6,8	82,00		3,9
		II CLASSE DI FERTILITÀ			
6	2,4	2,2	14,00		2,3
				3,3	
9	3,5	3,0	24,00		2,7
				4,7	
12	4,5	3,7	38,00		3,2
				3,7	
15	5,3	4,3	49,00		3,3
				2,7	
18	5,9	4,8	57,00		3,2
				1,2	
21	6,2	5,2	60,00		2,9
		III CLASSE DI FERTILITÀ			
6	1,4	1,6	7,00		1,2
				1,7	
9	2,1	2,0	12,00		1,3
				2,0	
12	2,8	2,4	18,00		1,5
				3,3	
15	3,5	2,8	28,00		1,8
				2,7	
18	4,2	3,2	36,00		2,0
				1,2	
21	4,5	3,6	39,00		1,9

MESCHINI A., CALLIARI P. – *Piano di assestamento della Foresta demaniale di Pieve S. Stefano, 1961-1970.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 21 – Tavola alsometrica locale del ceduo misto di CERRO, ROVERELLA ed altre specie di Monte Peglia (Perugia).

ETÀ	ALTEZZA	DIAMETRO	LEGNA	FASCINAME	TOTALE	INCREMENTO MEDIO	
anni	m	cm	m^3	m^3	m^3	legna m^3	totale m^3
CLASSE DI FERTILITÀ BUONA							
6	3,4	2,8	14,0	13,5	27,5	2,33	4,58
9	5,4	5,3	36,0	16,0	52	4,00	5,78
12	6,6	5,6	49,5	16,5	66	4,12	5,50
15	7,4	6,1	58,0	16,0	74	3,87	4,93
18	7,9	6,5	62,0	16,0	78	3,44	4,33
21	8,4	6,7	66,0	15,0	81	3,14	3,86
CLASSE DI FERTILITÀ SCADENTE							
6	2,5	2,5	8,0	10	18	1,33	3,00
9	4,2	4,0	22,0	13	35	2,44	3,88
12	5,4	4,8	32,0	14	46	2,67	3,83
15	5,8	5,3	38,0	14	52	2,53	3,47
18	6,3	5,6	41,0	15	56	2,28	3,11
21	6,6	5,8	44,0	15	59	2,10	2,81

MESCHINI A., CALLIARI P. – *Piano di assestamento della Foresta demaniale di Monte Peglia, 1961-1970*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 22 – Tavola alsometrica dei cedui misti di CERRO, ROVERELLA, CARPINO, ORNIELLO e NOCCIOLO di Serravalle di Chienti (Macerata).

ETÀ	I CLASSE DI FERTILITÀ (MEDIA)			II CLASSE DI FERTILITÀ (SCADENTE)		
anni	Massa m^3	Incremento corrente m^3	Incremento medio m^3	Massa m^3	Incremento corrente m^3	Incremento medio m^3
1	1,500	1,500	1,500	0,500	0,500	0,500
2	3,973	2,473	1,986	1,500	1,000	0,750
3	6,694	2,721	2,231	3,800	2,300	1,266
4	9,769	3,075	2,442	6,300	2,500	1,575
5	13,059	3,290	2,611	9,100	2,800	1,820
6	16,533	3,474	2,755	12,100	3,000	2,016
7	20,183	3,650	2,883	15,200	3,100	2,171
8	24,012	3,829	3,001	18,370	**3,170**	2,296
9	27,924	3,912	3,102	21,270	2,900	2,363
10	31,954	**4,030**	3,195	23,970	2,700	2,390
11	35,788	3,834	3,253	26,420	2,450	2,394
12	39,538	3,750	3,294	28,735	2,315	**2,401**
13	43,038	3,500	**3,311**	30,869	2,134	2,374
14	46,361	3,323	3,310	32,909	2,040	2,350
15	49,648	3,107	3,297	34,869	1,960	2,324
16	52,358	2,890	3,272	36,719	1,850	2,295
17	55,103	2,745	3,241	38,429	1,710	2,260
18	55,680	2,577	3,193	40,109	1,680	2,228
19	59,990	2,310	3,157	41,579	1,470	2,188
20	62,120	2,130	3,106	42,869	1,290	2,143
21	64,020	1,900	3,048	43,981	1,112	2,094
22	65,670	1,650	2,985	44,921	0,940	2,042
23	66,982	1,312	2,912	45,604	0,683	1,982
24	68,082	1,100	2,836	46,142	0,538	1,922

MICHELANGELI M. – *Piano di assestamento della Comunanza agraria di Serravalle di Chienti, 1957/1958-1974/1975*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 23 – Tavole alsometriche dei cedui di *EUCALYPTUS CAMALDULENSIS* e *EUCALYPTUS GLOBULUS* della Sicilia centrale.

E UCALYPUTS CAMALDULENSIS (1° ciclo agamico)

ETÀ	ALTEZZE MEDIE	DIAMETRO MEDIO	VOLUME PER ETTARO CON CORTECCIA	CORTECCIA	PESO CON CORTECCIA	DISTRIBUZIONE DEL VOLUME IN ASSORTIMENTI MERCANTILI						INCREMENTI DI VOLUME		
						tronchetti		cimali		legna da ardere		della produzione totale		della prod. di tronchetti da cell.
												medio	corrente	medio
anni	m	cm	m^3	%	t	%	m^3	%	m^3	%	m^3	m^3	m^3	m^3
3	5,70	4,00	16,5	27,03	18,170	-	-	95,0	15,7	5,0	0,8	5,5		-
4	6,75	5,45	25,0	26,18	27,530	3,5	0,9	77,5	19,4	19,0	4,7	6,2	8,5	0,22
5	7,70	7,10	35,5	25,27	39,093	11,5	4,1	63,5	22,5	25,0	8,9	7,1	10,5	0,82
6	8,65	8,45	47,0	24,56	51,756	26,0	12,2	53,0	24,9	21,0	9,9	7,8	11,5	2,03
7	9,60	9,75	60,0	23,91	66,072	46,5	27,9	41,0	24,6	12,5	7,5	8,6	13,0	3,99
8	10,50	10,95	74,5	23,34	82,039	59,0	44,0	33,0	24,6	8,0	5,9	9,3	14,5	5,50
9	11,45	11,95	89,3	22,89	98,337	66,0	58,9	26,0	23,2	8,0	7,2	9,9	**14,8**	6,54
10	12,35	12,75	103,0	22,54	113,424	71,0	73,1	21,5	22,1	7,5	7,8	10,3	13,7	7,31
11	13,20	13,50	115,8	22,23	127,519	74,0	88,7	18,5	21,4	7,5	8,7	10,5	12,8	8,06
12	14,05	14,15	127,8	21,97	140,733	76,0	97,1	16,5	21,1	7,5	9,6	10,6	12,0	8,09
13	14,90	14,65	139,1	21,77	153,177	77,0	107,1	16,0	22,3	7,0	9,7	**10,7**	11,3	8,24
14	15,75	15,15	149,8	21,58	164,960	77,5	116,1	15,5	23,2	7,0	10,5	**10,7**	10,7	8,29
15	16,55	15,50	159,8	21,45	175,972	78,0	124,6	15,0	24,0	7,0	11,2	10,6	10,0	**8,31**
16	17,35	15,85	169,3	21,33	186,433	78,5	132,9	14,5	24,5	7,0	11,9	10,6	9,5	**8,31**

(Segue)

(Segue Tav. 23)

EUCALYPUTS GLOBULUS (1° ciclo agamico)

ETÀ	ALTEZZE MEDIE	DIAMETRO MEDIO	VOLUME PER ETTARO CON CORTECCIA	CORTECCIA	PESO CON CORTECCIA	DISTRIBUZIONE DEL VOLUME IN ASSORTIMENTI MERCANTILI						INCREMENTI DI VOLUME		
						tronchetti		cimali		legna da ardere		della produzione totale		della produzione di tronchetti da cell.
												medio	corrente	medio
anni	m	cm	m^3	%	t	%	m^3	%	m^3	%	m^3	m^3	m^3	m^3
3	11,05	9,70	45,9	18,26	49,434	27,5	12,62	57,5	26,39	15,0	6,89	15,30		4,21
													21,40	
4	12,50	11,15	67,3	17,45	72,482	44,0	29,61	44,5	29,95	11,5	7,74	16,82		7,40
													22,30	
5	13,60	12,60	89,6	16,78	96,499	55,0	49,28	36,0	32,25	9,0	8,07	17,92		9,86
													22,30	
6	14,60	13,85	111,9	16,29	120,516	64,0	71,61	30,0	33,57	6,0	6,72	18,65		11,93
													21,20	
7	15,60	15,00	133,1	15,93	143,349	69,5	92,50	24,5	32,61	6,0	7,99	19,01		13,21
													19,20	
8	16,60	16,10	152,3	15,66	164,027	74,5	113,46	20,5	31,22	5,0	7,62	**19,04**		14,18
													16,20	
9	17,55	17,15	168,5	15,47	181,474	78,0	131,43	18,0	30,33	4,0	6,74	18,72		**14,60**
													12,90	
10	18,50	18,20	181,4	15,34	195,368	80,5	146,03	15,5	28,11	4,0	7,26	18,14		**14,60**
													10,30	
11	19,40	19,25	191,7	15,28	206,461	82,5	158,15	14,0	26,84	3,5	6,71	17,43		14,38
													8,40	
12	20,35	20,25	200,1	15,34	215,508	83,5	167,08	13,0	26,01	3,5	7,01	16,67		13,92
													7,00	
13	21,25	21,15	207,1	15,48	223,047	84,5	175,00	11,5	23,81	4,0	8,29	15,93		13,46
													6,00	
14	22,15	21,95	213,1	15,71	229,509	85,5	182,20	10,5	22,37	4,0	8,53	15,22		13,01
													5,20	
15	23,05	22,60	218,3	16,05	235,109	86,0	187,73	10,0	21,83	4,0	8,74	14,55		12,51
													4,40	
16	23,90	22,80	222,7	16,44	239,848	86,5	192,63	9,5	21,15	4,0	8,92	13,92		12,04

CANTIANI M., 1976 – *I cedui di eucalitto (*E. camaldulensis *ed* E. globulus*) nella Sicilia centrale.* L'Italia Forestale e Montana, 31 (2): 33-48.

Tav. 24 – Tavola alsometrica dei cedui coetanei di FAGGIO della Provincia di Cuneo.

	ETÀ	ALTEZZA DOMINANTE	DIAMETRO DOMINANTE a m. 1,30	VOLUME CORMOMETRICO	PRODUZIONE MEDIA
	anni	m	cm	m^3	m^3
			I CLASSE DI FERTILITÀ		
	5	3,3	2	15	3,0
	10	6,2	4	30	3,0
	15	8,8	6	53	3,5
	20	10,8	8	80	4,0
	25	12,6	10	120	4,8
	30	14,0	11	160	5,3
U	35	15,1	12	220	6,3
	40	15,8	13	250	6,2
			II CLASSE DI FERTILITÀ		
	5	3,0	2	13	2,6
	10	5,6	4	18	2,8
	15	7,9	6	45	3,0
	20	9,9	8	65	3,3
	25	11,6	10	92	3,7
	30	12,9	12	120	4,0
	35	13,8	13	150	4,3
U	40	14,4	14	180	4,5
	45	14,6	14	200	4,5
			III CLASSE DI FERTILITÀ		
	5	2,5	2	11	2,2
	10	4,6	4	22	2,2
	15	6,4	6	33	2,2
	20	8,0	8	45	2,3
	25	9,4	10	60	2,4
	30	10,6	11	75	2,5
	35	11,7	12	95	2,7
	40	12,7	13	120	3,0
U	45	13,2	14	130	2,9
			IV CLASSE DI FERTILITÀ		
	5	2,0	2	8	1,6
	10	3,7	4	17	1,7
	15	5,2	6	25	1,7
	20	6,5	8	34	1,7
	25	7,7	9	44	1,7
	30	8,7	10	54	1,7
	35	9,5	11	63	1,8
	40	10,1	12	72	1,8
U	45	10,5	13	80	1,8
			V CLASSE DI FERTILITÀ		
	5	1,5	2	6	1,2
	10	2,8	4	12	1,2
	15	4,0	5	18	1,2
	20	5,1	7	25	1,2
	25	6,0	8	30	1,2
	30	6,7	9	35	1,2
	35	7,3	10	40	1,1
	40	7,8	11	44	1,1
	45	8,2	12	48	1,1
U	50	8,5	12	50	1,0

Viene indicata anche l'età di maturità (U = utilizzazione), variabile secondo le classi di fertilità.

ISTITUTO NAZIONALE PIANTE DA LEGNO, 1976 – *Studio per l'utilizzazione del ceduo di faggio in Piemonte*. Torino. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 25 – Tavola alsometrica del ceduo coetaneo di FAGGIO del Comune di Mel (Belluno).

ETÀ	CLASSI DI FERTILITÀ								
	I			II			III		
	Massa	Incremento		Massa	Incremento		Massa	Incremento	
anni	m^3	corrente m^3	percent. %	m^3	corrente m^3	percent. %	m^3	corrente m^3	percent. %
3	27			22			18		
		3,3	10,3		2,3	9,2		1,6	8,3
6	37			29			23		
		4,0	9,3		3,0	9,0		2,3	8,0
9	49			38			30		
		4,3	7,8		3,3	7,6		2,4	7,4
12	62			48			38		
		5,0	7,2		3,8	7,1		2,6	6,3
15	77			59			46		
		5,3	6,2		4,0	6,1		3,0	5,8
18	93			71			55		

CRISTOFOLETTI F. – *Piano di assestamento del Comune di Mel, 1966-1982.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 26 – Tavola alsometrica del ceduo di FAGGIO del Comune di Seren del Grappa (Belluno).

ETÀ	CLASSE OTTIMA			CLASSE MEDIA			CLASSE INFIMA		
	Provv.	Incrementi		Provv.	Incrementi		Provv.	Incrementi	
anni	m^3	corr. m^3	%	m^3	corr. m^3	%	m^3	corr. m^3	%
0	31			26			21		
		2,7	7,3		1,6	5,5		1,0	4,3
2	37			29			23		
		2,9	6,7		1,7	5,1		1,0	4,0
4	43			33			25		
		3,0	6,2		1,8	4,8		1,0	3,7
6	48			37			27		
		3,2	5,9		1,9	4,6		1,0	3,4
8	54			41			29		
		3,4	5,6		2,0	4,3		1,0	3,2
10	60			46			31		
		3,5	5,3		2,2	4,3		1,0	3,0
12	66			51			33		
		3,7	5,0		2,3	4,1		1,0	2,8
14	73			56			35		
		3,9	4,8		2,5	4,0		1,0	2,7
16	81			62			37		
		4,1	4,5		2,6	3,8		1,0	2,5
18	90			67			39		
		4,3	4,3		2,8	3,8		1,5	3,5
20	100			73			42		
		4,6	4,2		3,0	3,7		1,5	3,3
22	109			80			45		

SIEF L. – *Piano di assestamento del Comune di Seren del Grappa, 1965-1974*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 27 – Tavola alsometrica dei cedui di FAGGIO dell'Appennino.

ETÀ	CLASSE DI FERACITÀ															
	I (OTTIMA)		II				III				IV				V (INFIMA)	
	Altezza alsometrica media della classe	Massa	Altezza del bosco			Massa	Altezza del bosco			Massa	Altezza del bosco			Massa	Altezza alsometrica media della classe	Massa
			minima	media	massima		minima	media	massima		minima	media	massima			
anni	m	m^3	m	m	m	m^3	m	m	m	m^3	m	m	m	m^3	m	m^3
10	7,9	-	5,7	6,5	7,2	-	4,4	5,2	5,7	-	3,1	3,4	4,4	-	2,5	-
15	9,9	78	7,3	8,2	9,1	63	5,5	6,5	7,3	48	3,7	4,6	5,5	31,5	2,8	16
20	11,7	106	8,7	9,6	10,6	87	6,4	7,5	8,7	66	4,2	5,2	6,4	45,0	3,0	24
25	13,5	135	9,6	11,0	12,3	111	7,3	8,5	9,6	84	4,4	5,7	7,3	59,0	3,0	32
30	15,0	165	10,4	12,0	13,4	135	8,3	9,4	10,4	103	4,5	6,4	8,3	72,0	3,0	39
35	16,4	198	12,0	12,9	14,3	160	9,4	10,3	11,2	123	4,6	7,0	9,4	86,0	-	-
40	17,7	234	12,9	14,0	15,0	189	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Annotazione: L'altezza alsometrica è quella (cimale compreso) del pollone, che a m 1,30, ha il diametro corrispondente all'area circolare.

$$Sm = \frac{B \text{ area basimetrica totale}}{N \text{ numero totale dei polloni del ceduo}}$$

DI TELLA G. – *Tavola alsometrica del ceduo di faggio dell'Appennino.* In: «Manuale dell'agronomo», di G. Tassinari. Ramo Editoriale degli Agricoltori, Roma, 1941.

Tav. 28 – Tavola alsometrica del ceduo di FAGGIO di Maresca (Pistoia).

ETÀ	CLASSE DI FERTILITÀ BUONA			CLASSE DI FERTILITÀ MEDIOCRE			CLASSE DI FERTILITÀ SCADENTE		
	Provv.	Incremento		Provv.	Incremento		Provv.	Incremento	
anni	m^3	medio m^3	corr. m^3	m^3	medio m^3	corr. m^3	m^3	medio m^3	corr. m^3
1	2,9	2,9		1,9	1,9		0,9	0,9	
			3,6			2,4			1,1
2	6,5	3,3		4,3	2,1		2,0	1,0	
			4,0			2,7			1,4
3	10,5	3,5		7,0	2,3		3,4	1,1	
			4,5			3,0			1,6
4	15,0	3,8		10,0	2,5		4,9	1,2	
			4,8			3,3			1,7
5	19,8	4,0		13,2	2,6		6,7	1,3	
			5,1			3,5			1,9
6	24,9	4,1		16,7	2,8		8,6	1,4	
			5,3			3,7			2,0
7	30,2	4,3		20,4	2,9		10,6	1,5	
			5,5			3,8			2,1
8	35,7	4,5		24,2	3,0		12,8	1,6	
			5,7			4,0			2,2
9	41,4	4,6		28,2	3,1		15,0	1,7	
			5,8			4,1			2,3
10	47,2	4,7		32,3	3,2		17,3	1,7	
			5,9			4,2			2,4
11	53,2	4,8		36,4	3,3		19,7	1,8	
			6,0			4,2			2,4
12	59,1	4,9		40,6	3,4		22,2	1,8	
			6,0			4,2			2,5
13	65,1	5,0		44,9	3,5		24,7	1,9	
			5,9			4,2			2,5
14	70,9	5,1		49,1	3,5		27,2	1,9	
			5,8			4,2			2,5
15	76,7	5,1		53,2	3,5		29,7	2,0	
			5,6			4,1			2,5
16	82,4	5,1		57,3	3,6		32,2	2,0	
			5,4			4,0			2,6
17	87,8	5,2		61,3	3,6		34,8	2,0	
			5,1			3,8			2,6
18	92,9	5,2		65,1	3,6		37,3	2,1	
			4,8			3,7			2,5
19	97,7	5,1		68,8	3,6		39,9	2,1	
			4,5			3,5			2,5
20	102,1	5,1		72,3	3,6		42,4	2,1	
			4,1			3,3			2,5
21	106,2	5,1		75,5	3,6		44,9	2,1	
			3,7			3,1			2,4
22	109,9	5,0		78,6	3,6		47,3	2,1	
			3,3			2,9			2,4
23	113,3	4,9		81,5	3,5		49,7	2,1	
			2,7			2,5			2,3
24	116,0	4,8		84,0	3,5		52,0	2,2	

UFFICIO ASSESTAMENTO ASFD, 1947 – *Provvigione ed incrementi del ceduo di faggio della Foresta demaniale di Maresca (Appennino pistoiese).* In: «Manuale pratico di cubatura dei legnami e dei soprassuoli boschivi», di G. Giordano. Hoepli, Milano, 1949.

Tav. 29 – Tavola alsometrica dei cedui di FAGGIO e CERRO dell'Alto Serchio (Lucca).

ETÀ	CEDUO DI FAGGIO			CEDUO DI CERRO		
	FERTILITÀ			FERTILITÀ		
	ottima	buona	scadente	ottima	buona	scadente
anni	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
1	5	4	2	5	4	3
2	10	8	5	12	8	5
3	15	12	7	19	13	8
4	20	15	10	26	17	10
5	24	19	13	32	22	13
6	29	23	16	38	27	16
7	34	26	18	45	31	18
8	39	30	21	52	36	21
9	44	34	24	58	40	24
10	48	38	27	65	45	26
11	53	41	29	72	50	29
12	58	45	32	78	54	32
13	62	49	35	85	59	34
14	67	52	38	91	64	37
15	71	56	41	98	68	40
16	76	60	43	105	73	42
17	81	64	46	112	77	45
18	85	67	49	118	82	48
19	90	71	51			
20	95	75	54			
21	100	78	57			
22	104	82	60			
23	109	86	62			
24	114	90	65			
25	119	94	68			
26	123	97	71			
27	128	101	73			
28	133	105	76			
29	137	108	79			
30	142	112	81			
31	147	116	84			
32	151	120	87			
33	156	123	89			
34	161	127	92			
35	165	131	95			

UFFICIO ASSESTAMENTO ASFD, 1938 – *Provvigioni dei cedui della Foresta demaniale Alto Serchio.* In: «Manuale pratico di cubatura dei legnami e dei soprassuoli boschivi», di G. Giordano. Hoepli, Milano, 1949.

Tav. 30 – Tavola alsometrica del ceduo matricinato di LECCIO del Bosco della Mèsola.

ETÀ	MASSA*	INCREMENTO		PERCENTUALE DI LEGNA**
		annuo	medio	
anni	quintali	quintali	quintali	%
10	245		24,5	10
		35,0		
12	315		26,2	12
		37,5		
14	390		27,8	15
		40,0		
16	470		29,4	18
		42,5		
18	555		30,8	21
		45,0		
20	645		32,2	24
		50,0		
22	745		33,9	27
		45,0		
24	835		34,8	30
		35,0		
26	905		34,8	33
		32,5		
28	970		34,6	36
		30,0		
30	1030		34,3	40
		27,5		
32	1085		33,9	44
		25,0		
34	1135		33,3	48
		22,5		
36	1180		32,6	52
		20,0		
38	1221		32,1	56
		17,5		
40	1255		31,4	60

* I valori della tavola si riferiscono alla sola produzione del ceduo.
** Le quantità sono espresse in quintali, per legna e fascina pesate dopo qualche giorno di taglio.

PATRONE G., 1954 – *Tavola alsometrica del ceduo di leccio del Gran Bosco della Mèsola*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 2: 29-31.

Tav. 31 – Tavola di produzione dei cedui di LECCIO delle Bandite di Scarlino.

ETÀ	FERTILITÀ SUPERIORE				FERTILITÀ MEDIO-BASSA				FERTILITÀ INFIMA			
	Altezza	Volume	Im	Ic	Altezza	Volume	Im	Ic	Altezza	Volume	Im	Ic
anni	m	m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m^3
6	3,76	10,01	1,67	5,42	2,94	4,03	0,57	1,73		0,46	0,08	0,26
9	4,95	26,26	2,92	6,11	3,67	9,23	1,03	2,31		1,25	0,14	0,40
12	5,80	44,60	3,72	6,31	4,30	16,17	1,35	2,75	2,59	2,46	0,20	0,57
15	6,46	63,54	4,24	6,32	4,85	24,41	1,63	2,98	2,97	4,18	0,28	0,76
18	7,00	82,49	4,58	6,20	5,32	33,36	1,85	3,22	3,33	6,46	0,36	0,97
21	7,45	101,10	4,81	6,03	5,74	43,01	2,05	3,43	3,69	9,36	0,45	1,19
24	7,84	119,20	4,97	5,95	6,12	53,31	2,22	3,63	4,04	12,93	0,54	1,42
27	8,19	137,05	5,08	5,69	6,48	64,21	2,38	3,75	4,38	17,20	0,64	0,74
30	8,50	154,13	5,14	5,57	6,81	75,47	2,52	3,88	4,72	22,20	0,74	1,91
33	8,78	170,83	5,18	5,49	7,11	87,12	2,64	4,05	5,04	27,93	0,85	2,21
36	9,04	187,30	5,20	5,34	7,41	99,28	2,76	4,19	5,37	34,56	0,96	2,53
39	9,27	203,32	5,21	5,13	7,69	111,86	2,87	4,29	5,70	42,14	1,08	2,87
42	9,46	218,70	5,21		7,95	124,73	2,97		6,03	50,75	1,21	
45	9,69	233,75	5,19	5,02	8,21	137,79	3,06	4,32	6,36	60,43	1,34	3,23

Tutti i parametri riportati si riferiscono ai soli polloni. Nella colonna altezza è riportata l'altezza media; il volume è quello dell'assortimento legna da ardere (diametro minimo cm 3,5) con esclusione della ramaglia che perlopiù viene lasciata sul posto; Im e Ic stanno rispettivamente per incremento medio e corrente di massa corrente (ovvero quella in piedi vivente).

HERMANIN L., POLLINI M., 1990 – *Produzione legnosa e paesaggio; considerazioni sul turno in cedui di leccio*. Cellulosa e Carta, 41 (2): 6-10.

Tav. 32 – Tavola alsometrica dei cedui di LECCIO del Comune di Terni.

ETÀ MEDIA	CLASSE OTTIMA			CLASSE MEDIA					CLASSE SCADENTE		
anni	Altezza media m	Massa totale m^3	Incremento medio totale m^3	Altezza media m^3	Massa totale m^3	Legna m^3	Incremento medio totale m^3	Incremento medio legna m^3	Altezza media m	Massa totale m^3	Incremento medio totale m^3
10	2,50	26,1	2,61	1,90	20,9	1,5	2,09	0,15	1,30	15,0	1,50
12	3,10	34,4	2,87	2,30	26,9	8,9	2,24	0,74	1,60	19,4	1,61
14	3,60	42,2	3,01	2,70	33,4	16,0	2,38	1,14	1,90	14,0	1,71
16	4,00	51,5	3,22	3,10	40,2	23,2	2,51	1,45	2,10	29,0	1,81
18	4,30	60,7	3,37	3,30	47,5	30,4	2,64	1,69	2,30	34,2	1,90
20	4,60	70,0	3,50	3,60	54,7	37,2	2,73	1,86	250	39,4	1,97
22	4,90	79,2	3,60	3,80	61,8	44,2	2,81	2,01	2,70	44,5	2,02
24	5,10	88,5	3,69	4,00	69,0	50,8	2,87	2,12	2,80	49,7	2,07
26	5,30	97,5	3,75	4,10	75,9	57,2	2,92	2,20	2,90	54,6	2,10
28	5,50	105,0	3,75	4,30	82,2	63,0	2,93	2,25	3,00	59,0	2,11
30	5,60	111,9	3,73	4,40	87,5	68,4	2,92	2,28	3,10	63,0	2,10
32	5,70	118,6	3,70	4,50	92,4	73,2	2,89	2,29	3,10	66,5	2,08
34	5,80	124,2	3,65	4,50	97,0	77,5	2,85	2,27	3,20	69,8	2,05
36	5,90	129,0	3,58	4,60	100,8	81,1	2,80	2,25	3,20	72,6	2,02
38	5,90	133,3	3,50	4,60	104,4	84,8	2,74	2,23	3,30	75,2	1,98
40	6,00	137,0	3,42	4,70	107,3	87,8	2,68	2,20	3,30	77,3	1,93

PODA A. – *Piano di assestamento del Comune di Terni, 1963-1972.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 33 – Tavole alsometriche dei cedui misti di LECCIO e ROVERELLA del Goceano (Sassari).

FORESTE DI BULTEI ED ANELA

ETÀ	MASSA	INCREMENTO		ETÀ	MASSA	INCREMENTO	
anni	m^3	corrente m^3	medio m^3	anni	m^3	corrente m^3	medio m^3
						6,50	
1	0,50		0,50	19	47,50		2,50
		0,50				6,50	
2	1,00		0,50	20	54,00		2,70
		0,50				6,50	
3	1,50		0,50	21	60,50		3,00
		0,50				5,50	
4	2,00		0,50	22	66,00		3,00
		1,00				5,50	
5	3,00		0,60	23	71,50		3,10
		1,00				5,00	
6	4,00		0,66	24	76,50		3,18
		1,50				4,50	
7	5,50		0,78	25	81,00		3,24
		1,50				4,00	
8	7,00		0,87	26	85,00		3,26
		1,50				3,50	
9	8,50		0,94	27	88,50		3,27
		2,00				3,50	
10	10,50		1,05	28	92,00		3,28
		2,00				3,00	
11	12,50		1,13	29	95,00		3,28
		2,50				2,50	
12	15,00		1,25	30	98,50		3,28
		3,00				2,00	
13	18,00		1,38	31	100,50		3,24
		3,50				2,00	
14	21,50		1,53	32	102,50		3,20
		3,50				2,00	
15	25,00		1,66	33	104,50		3,16
		5,00				1,50	
16	30,00		1,87	34	106,00		3,11
		5,00				1,00	
17	35,00		2,05	35	107,00		3,05
		6,00					
18	41,00		2,27				

(Segue)

(Segue Tav. 33)

FORESTE DI MONTE PISANU

ETÀ	MASSA	INCREMENTO		ETÀ	MASSA	INCREMENTO	
anni	m^3	corrente m^3	medio m^3	anni	m^3	corrente m^3	medio m^3
						3,50	
1	0,50		0,50	19	31,00		1,63
		0,50				3,50	
2	1,00		0,50	20	34,50		1,72
		0,50				3,50	
3	1,50		0,50	21	38,00		1,81
		0,50				4,50	
4	2,00		0,50	22	42,50		1,93
		0,50				5,00	
5	2,50		0,50	23	47,50		2,06
		1,00				5,00	
6	3,50		0,58	24	52,50		2,19
		1,00				4,00	
7	4,50		0,64	25	56,50		2,26
		1,50				4,00	
8	6,00		0,75	26	60,50		2,32
		1,50				4,00	
9	7,50		0,83	27	64,50		2,38
		1,50				3,50	
10	9,00		0,90	28	68,00		2,42
		1,50				3,50	
11	10,50		0,95	29	71,50		2,46
		1,50				2,50	
12	12,00		1,00	30	74,00		2,46
		2,00				2,50	
13	14,00		1,07	31	76,50		2,47
		2,50				2,50	
14	16,50		1,18	32	79,00		2,47
		2,50				2,50	
15	19,00		1,26	33	81,50		2,47
		2,50				1,50	
16	21,50		1,34	34	83,00		2,44
		2,50				1,50	
17	24,00		1,41	35	84,50		2,41
		3,50					
18	27,50		1,52				

PALTRINIERI E. – *Piano di assestamento del Goceano, 1968-1982*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 34 – Tavola alsometrica dei cedui della MACCHIA MEDITERRANEA di Cecina (Pisa e Livorno).

I PARTE

LEGNA DA ARDERE

ETÀ	CLASSE DI PRODUTTIVITÀ											
	I (OTTIMA)				II (MEDIA)				III (INFIMA)			
	Altezza polloni di leccio	Volume	Incremento		Altezza polloni di leccio	Volume	Incremento		Altezza polloni di leccio	Volume	Incremento	
			medio	corrente			medio	corrente			medio	corrente
anni	m	m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m^3
6	-	14,0	2,33		-	10,0	1,67		-	6,0	1,00	
				4,5				3,0				1,0
7	-	18,5	2,64		-	13,0	1,86		-	8,0	1,14	
				5,5				4,0				2,0
8	-	24,0	3,00		-	17,0	2,12		-	10,0	1,25	
				6,0				4,0				2,0
9	3,9	30,0	3,33		3,3	21,0	2,33		2,7	12,0	1,33	
				7,0				4,5				2,0
10	4,2	37,0	3,70		3,6	25,5	2,55		3,0	14,0	1,40	
				7,0				5,0				2,5
11	4,5	44,0	4,00		3,9	30,5	2,77		3,3	16,5	1,50	
				6,0				5,0				2,5
12	4,8	52,0	4,33		4,2	35,5	2,96		3,6	19,0	1,58	
				4,5				4,0				2,0
13	5,0	58,5	**4,50**		4,4	39,5	3,04		3,8	21,0	1,62	
				4,0				3,5				2,0
14	5,2	62,5	4,46		4,6	43,0	**3,07**		4,0	23,0	1,64	
				3,5				2,5				2,0
15	5,4	66,0	4,40		4,8	45,5	3,03		4,1	25,0	**1,67**	
				3,5				2,0				0,5
16	5,6	69,5	4,34		5,0	47,5	2,97		4,2	25,5	1,59	
				2,5				1,5				0,5
17	5,8	72,0	4,24		5,1	49,0	2,88		4,3	26,0	1,53	
				2,5				1,5				0,5
18	6,0	74,5	4,14		5,2	50,5	2,81		4,4	26,5	1,47	

La tavola non comprende la massa relativa alle matricine (generalmente: rovere, cerro, leccio) per le quali esiste apposita tavola dendrometrica.

(Segue)

(Segue Tav. 34)

II PARTE

Età	LEGNA DA ARDERE E FASCINA								
	CLASSE DI PRODUTTIVITÀ								
	I (OTTIMA)			II (MEDIA)			III (INFIMA)		
	Volume	Incremento		Volume	Incremento		Volume	Incremento	
anni	m³	medio m³	corrente m³	m³	medio m³	corrente m³	m³	medio m³	corrente m³
6	51,5	**8,58**		41,0	6,83		30,5	5,08	
			8,0			7,5			7,0
7	59,5	8,50		48,5	**6,93**		37,5	5,36	
			7,5			6,5			5,5
8	67,0	8,38		55,0	6,87		43,0	**5,38**	
			7,5			5,5			3,5
9	74,5	8,28		60,5	6,72		46,5	5,17	
			6,5			5,0			3,5
10	81,0	8,10		65,5	6,55		50,0	5,00	
			6,0			4,5			3,0
11	87,0	7,91		70,0	6,36		53,0	4,82	
			6,0			4,5			3,0
12	93,0	7,75		74,5	6,21		56,0	4,67	
			6,0			4,0			2,0
13	99,0	7,62		78,5	6,04		58,0	4,46	
			6,0			3,5			1,5
14	105,0	7,50		82,0	5,86		59,5	4,25	
			5,5			3,5			1,5
15	110,5	7,37		85,5	5,70		61,0	4,07	
			5,5			3,5			1,0
16	116,0	7,25		89,0	5,56		62,0	3,88	
			5,0			3,0			1,0
17	121,0	7,12		92,0	5,41		63,0	3,71	
			5,0			3,0			1,0
18	126,0	7,00		95,0	5,28		64,0	3,56	

PATRONE G., 1950 – *Ricerche dendrometriche sui cedui della macchia mediterranea della Maremma toscana*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 1: 21-31.

Tav. 35 – Tavole alsometriche locali dei cedui della MACCHIA MEDITERRANEA (FORTETO) di Cecina (Pisa e Livorno).

COMPRENSORIO DI BERIGNONE – Ufficio Assestamento ASFD

ETÀ	I CLASSE DI FERTILITÀ (OTTIMA)			II CLASSE DI FERTILITÀ (BUONA)			III CLASSE DI FERTILITÀ (SCADENTE)		
	Massa	Incremento		Massa	Incremento		Massa	Incremento	
anni	m^3	corrente m^3	medio m^3	m^3	corrente m^3	medio m^3	m^3	corrente m^3	medio m^3
1	2,889	2,889	2,889	1,895	1,895	1,895	0,900	0,900	0,900
2	6,428	3,539	3,214	4,223	2,328	2,111	2,020	1,120	1,010
3	10,398	3,970	3,466	6,877	2,654	2,292	3,360	1,340	1,120
4	14,787	4,389	3,696	9,854	2,977	2,463	4,920	1,560	1,230
5	19,476	4,689	3,895	13,088	3,234	2,617	6,700	1,780	1,340
6	24,265	4,789	4,044	16,479	3,391	2,746	8,690	1,990	1,448
7	29,034	4,769	4,147	19,909	3,430	2,844	10,780	2,090	1,540
8	33,664	4,630	4,208	23,277	3,368	2,909	12,890	2,110	1,611
9	38,093	4,428	4,232	26,527	3,250	2,947	14,960	2,070	1,662
10	42,252	4,159	4,225	29,596	3,069	2,957	16,940	1,980	1,694
11	46,131	3,879	4,193	32,460	2,864	2,951	18,790	1,850	1,708
12	49,690	3,559	4,141	35,085	2,625	2,924	20,480	1,690	1,707
13	52,879	3,189	4,067	37,440	2,355	2,880	22,000	1,520	1,692
14	55,697	2,818	3,978	39,519	2,079	2,822	23,340	1,340	1,667
15	58,135	2,438	3,875	41,319	1,800	2,754	24,500	1,160	1,633
16	60,183	2,048	3,761	42,815	1,496	2,675	25,840	0,980	1,592
17	61,851	1,668	3,638	44,078	1,263	2,592	26,300	0,820	1,547
18	63,200	1,349	3,511	45,100	1,022	2,505	27,000	0,700	1,500

(Segue)

(Segue Tav. 35)

COMPRENSORIO DI DECIMO - Ufficio Assestamento ASFD

Età	I Classe di fertilità			II Classe di fertilità		
	Massa	Incremento		Massa	Incremento	
anni	m^3	corrente m^3	medio m^3	m^3	corrente m^3	medio m^3
1	2,939	2,939	2,939	1,917	1,917	1,917
2	6,528	3,589	3,264	4,268	2,351	2,134
3	10,547	4,119	3,516	6,945	2,677	2,315
4	15,006	4,459	3,751	9,942	2,993	2,485
5	19,725	4,719	3,945	13,199	3,257	2,640
6	24,563	4,838	4,094	16,610	3,411	2,768
7	29,382	4,819	4,197	20,062	3,452	2,866
8	34,061	4,679	4,258	23,454	3,392	2,932
9	38,540	4,479	4,282	26,725	3,271	2,969
10	42,749	4,209	4,275	29,817	3,092	2,982
11	46,678	3,929	4,243	32,704	2,887	2,973
12	50,287	3,609	4,191	35,350	2,646	2,946
13	53,526	3,239	4,117	37,727	2,377	2,903
14	56,395	2,869	4,028	39,829	2,102	2,845
15	58,884	2,489	3,926	41,651	1,822	2,777
16	60,982	2,098	3,811	43,187	1,536	2,699
17	62,702	1,720	3,688	44,454	1,267	2,615
18	64,100	1,398	3,561	45,500	1,046	2,528

(Segue)

(Segue Tav. 35)

COMPRENSORIO DI GIARDINO

(GIORDANO G., 1949– *Manuale pratico di cubatura dei legnami*, Hoepli, Milano, p. 62)

ETÀ	I CLASSE DI FERTILITÀ (OTTIMA)			II CLASSE DI FERTILITÀ (MEDIA)			III CLASSE DI FERTILITÀ (SCADENTE)		
	Provvigione	Incremento		Provvigione	Incremento		Provvigione	Incremento	
anni	m^3	medio m^3	corrente m^3	m^3	medio m^3	corrente m^3	m^3	medio m^3	corrente m^3
1	3,000	3,000	3,000	1,950	1,950	1,950	0,900	0,900	0,900
2	6,650	3,325	3,650	4,335	2,168	2,385	2,020	1,010	1,120
3	10,730	3,577	4,080	7,045	2,348	2,710	3,360	1,120	1,340
4	15,230	3,808	4,500	10,075	2,519	3,030	4,920	1,230	1,560
5	20,030	4,006	4,800	13,365	2,673	3,290	6,700	1,340	1,780
6	24,930	4,155	4,900	16,810	2,801	3,455	8,690	1,448	1,990
7	29,810	4,259	4,880	20,295	2,899	3,485	10,780	1,540	2,090
8	34,550	4,319	4,740	23,720	2,965	3,425	12,890	1,611	2,110
9	39,090	4,343	4,540	27,025	3,003	3,305	14,960	1,662	2,070
10	43,360	4,336	4,270	30,150	3,015	3,125	16,940	1,694	1,980
11	47,350	4,304	3,990	33,070	3,006	2,920	18,790	1,708	1,850
12	51,020	4,251	3,670	35,750	2,979	2,680	20,480	1,707	1,690
13	54,320	4,178	3,300	38,160	2,935	2,410	22,000	1,692	1,520
14	57,250	4,090	2,930	40,295	2,878	2,135	23,340	1,667	1,340
15	59,800	3,987	2,550	42,150	2,810	1,855	24,500	1,633	1,160
16	61,960	3,872	2,160	43,720	2,732	1,570	25,480	1,592	0,980
17	63,740	3,749	1,780	45,020	2,648	1,300	26,300	1,547	0,820
18	65,200	3,622	1,460	46,100	2,561	1,080	27,000	1,500	0,700

UFFICIO ASSESTAMENTO ASFD, GIORDANO G. – *Piano di assestamento della Foresta demaniale di Cecina, 1941*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 36 – Tavola alsometrica dei cedui della MACCHIA MEDITERRANEA (FORTETO) di Follonica (Grosseto e Livorno).

ETÀ	FERTILITÀ		
	I	II	III
anni	m^3	m^3	m^3
1	3,00	2,05	1,10
2	6,60	4,50	2,40
3	10,65	7,55	4,45
4	15,20	11,10	7,00
5	19,95	14,80	9,65
6	24,65	18,45	12,25
7	29,15	21,80	14,45
8	33,55	24,90	16,25
9	37,60	27,75	17,90
10	41,40	30,35	19,30
11	45,05	32,85	20,65
12	48,50	35,20	21,90
13	51,50	37,20	22,90
14	54,30	39,00	23,70
15	56,55	40,50	24,45
16	58,20	41,55	24,90
17	59,50	42,55	25,60
18	60,10	43,10	26,10

UFFICIO ASSESTAMENTO ASFD – *Piano di assestamento della Foresta demaniale di Follonica, 1939.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani, a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura», Trento, 1982.

Tav. 37 – Tavola alsometrica dei cedui di ONTANO NERO della pianura piemontese.

ETÀ	CLASSE DI FERTILITÀ OTTIMA			CLASSE DI FERTILITÀ MEDIA			CLASSE DI FERTILITÀ SCADENTE		
	Provvigione	Incremento		Provvigione	Incremento		Provvigione	Incremento	
anni	m^3	medio m^3	corrente m^3	m^3	medio m^3	corrente m^3	m^3	medio m^3	corrente m^3
2	15,800	7,900	8,300	9,800	4,900	5,900	3,400	1,700	1,800
3	24,900	8,300	9,100	15,200	5,067	5,400	5,600	1,867	2,200
4	34,900	8,725	10,000	21,100	5,275	5,900	8,300	2,075	2,700
5	45,900	9,180	11,000	27,700	5,540	6,600	11,600	2,320	3,300
6	57,900	9,650	12,000	35,300	5,883	7,600	15,700	2,617	4,100
7	70,900	10,129	13,000	44,200	6,314	8,900	20,900	2,986	5,200
8	84,800	10,600	13,900	54,600	6,825	10,400	27,500	3,437	6,600
9	99,600	11,066	14,800	66,600	7,400	12,000	35,600	3,956	8,100
10	115,300	11,530	15,700	80,100	8,010	13,500	45,400	4,540	9,800
11	131,800	11,982	16,500	94,700	8,610	14,600	56,900	5,172	11,500
12	148,800	12,400	17,000	109,700	9,142	15,000	70,000	5,835	13,100

Per l'attribuzione del grado di fertilità l'A. riporta la seguente tabella ipsometrica:

ETÀ	CLASSE OTTIMA	CLASSE MEDIA	CLASSE SCADENTE
anni	m	m	m
1	1,40	1,00	0,60
2	2,60	2,00	1,50
3	3,80	3,00	2,35
4	5,00	4,00	3,20
5	6,20	5,00	4,05
6	7,35	6,00	4,90
7	8,50	7,02	5,70
8	9,50	7,80	6,50
9	10,30	8,65	7,25
10	11,00	9,30	7,80
11	11,60	9,85	8,20
12	12,00	10,20	8,45

GIORDANO G., 1949 – *Dei cedui di ontano nero e di robinia della pianura piemontese*. L'Italia Forestale e Montana, 4 (1): 25-34.

Tav. 38 – Tavola alsometrica del ceduo misto con prevalenza di QUERCIA di Val S. Angelo nel Comune di Pievetorina (Macerata).

ETÀ	II CLASSE DI FERTILITÀ (BUONA)			III CLASSE DI FERTILITÀ (SCADENTE)		
	Massa	Incremento		Massa	Incremento	
anni	m^3	corrente m^3	medio m^3	m^3	corrente m^3	medio m^3
1	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000
2	4,250	2,250	2,125	2,350	1,350	1,175
3	6,755	2,505	2,251	3,950	1,600	1,316
4	9,500	2,745	2,375	5,740	1,790	1,435
5	12,470	2,970	2,494	7,710	1,970	1,542
6	15,640	3,170	2,606	9,850	2,140	1,641
7	18,980	3,340	2,711	12,135	2,285	1,733
8	22,415	3,435	2,811	14,550	2,415	1,818
9	25,865	3,450	2,873	17,090	2,540	1,898
10	29,220	3,350	2,922	19,710	2,620	1,971
11	32,405	3,185	2,945	22,335	2,625	2,030
12	35,415	3,010	2,951	24,855	2,520	2,071
13	38,235	2,820	2,941	27,160	2,305	2,089
14	40,850	2,615	2,917	29,245	2,085	2,088
15	43,250	2,400	2,883	31,120	1,875	2,074
16	45,420	2,170	2,837	32,820	1,700	2,051
17	47,355	1,935	2,785	34,360	1,540	2,021
18	49,105	1,750	2,728	35,735	1,375	1,985
19	50,690	1,585	2,667	36,970	1,235	1,944
20	52,140	1,450	2,607	38,080	1,110	1,904
21	53,465	1,325	2,545	39,090	1,010	1,861
22	54,675	1,210	2,485	40,025	0,935	1,819
23	55,765	1,090	2,424	40,895	0,870	1,778
24	56,765	1,000	2,365	41,705	0,810	1,737

BOSI G., CORSI N. – *Piano economico della Comunanza agraria di Val S. Angelo nel Comune di Pievetorina, 1952-1971.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

Tav. 39 – Tavola alsometrica dei cedui di ROBINIA della pianura piemontese.

Età	Classe di fertilità ottima			Classe di fertilità media			Classe di fertilità scadente		
	Provvigione	Incremento		Provvigione	Incremento		Provvigione	Incremento	
anni	m³	medio m³	corrente m³	m³	medio m³	corrente m³	m³	medio m³	corrente m³
2	11,000	5,500	6,000	7,500	3,750	4,100	4,300	2,150	2,300
3	17,400	5,800	6,400	11,700	3,900	4,200	6,800	2,267	2,500
4	24,700	6,175	7,300	16,400	4,100	4,700	9,500	2,375	2,700
5	33,000	6,600	8,300	21,700	4,340	5,300	12,500	2,500	3,000
6	42,200	7,033	9,200	27,700	4,617	6,000	16,100	2,683	3,600
7	52,300	7,471	10,100	34,500	4,929	6,800	20,300	2,900	4,200
8	63,200	7,900	10,900	42,200	5,275	7,700	25,100	3,138	4,800
9	74,800	8,311	11,600	50,800	5,644	8,600	30,600	3,400	5,500
10	87,000	8,700	12,200	60,200	6,020	9,400	36,900	3,690	6,300
11	99,800	9,073	12,800	70,400	6,400	10,200	44,000	4,000	7,100
12	113,100	9,425	13,300	81,300	6,775	10,900	52,000	4,333	8,000
13	126,800	9,754	13,700	92,800	7,136	11,500	60,900	4,685	8,900
14	140,800	10,057	14,000	104,800	7,486	12,000	70,800	5,057	9,900

Per l'attribuzione del grado di fertilità l'A. riporta la seguente tabella ipsometrica:

Età	Classe ottima	Classe media	Classe scadente
anni	m	m	m
1	1,70	1,30	0,90
2	3,20	2,60	1,80
3	4,50	3,70	2,70
4	5,70	4,70	3,50
5	6,80	5,50	4,30
6	7,80	6,30	5,00
7	8,60	7,00	5,60
8	9,20	7,60	6,10
9	9,70	8,10	6,50
10	10,20	8,50	6,80
11	10,60	8,90	7,10
12	10,90	9,20	7,30
13	11,20	9,40	7,50
14	11,50	9,50	7,60

GIORDANO G., 1949 – *Dei cedui di ontano nero e di robinia della pianura piemontese.* L'Italia Forestale e Montana, 4 (1): 25-34.

Tav. 40 – Tavola alsometrica dei cedui di ROBINIA della Garfagnana.

I CLASSE DI FERTILITÀ

ETÀ	Hm	Dm	N	G	MASSA PRINCIPALE				MASSA INTERC.	MASSA TOTALE		
					Volume	Incremento medio	Incremento corrente	Incremento percentuale		Volume	Incremento medio	Incremento corrente
anni	m	cm		m^2	m^3	m^3	m^3	%	m^3	m^3	m^3	m^3
4	9,09	5,2	4859	10,44	49,345	12,336				49,345	12,336	
							30,070	46,7	9,301			39,371
5	11,35	6,7	3722	13,27	79,415	15,883				88,716	17,743	
							27,054	29,1	7,412			34, 466
6	13,11	8,0	3067	15,27	106,469	17,745				123,182	20,530	
							25,143	21,1	5,578			30,721
7	14,58	9,0	2640	16,86	131,612	18,802				153,902	21,986	
							23,548	16,4	4,833			28,381
8	15,84	10,0	2340	18,21	155,160	19,395				182,283	22,785	
							22,312	13,4	4,228			26,540
9	16,95	10,8	2117	19,39	177,471	19,719				208,823	23,203	
							22,005	11,7	3,901			25,906
10	18,00	11,6	1932	20,45	199,476	19,948				234,729	23,473	
							21,332	10,2	3,461			24,793
11	18,97	12,4	1783	21,41	220,808	20,073				259,522	23,593	
							21,246	9,2	3,201			24,447
12	19,91	13,1	1653	22,30	242,054	20,171				283,968	23,664	
							21,119	8,4	3,122			24,241
13	20,82	13,8	1540	23,13	263,172	20,244				308,209	23,708	
							21,100	7,7	2,823			23,923
14	21,71	14,5	1441	23,91	284,272	20,305				332,132	23,724	
							21,086	7,2	2,591			23,796
15	22,58	15,2	1352	24,64	305,357	20,357				355,808	23,721	
							21,080	6,7	2,540			23,620
16	23,44	15,9	1273	25,33	326,438	20,402				379,428	23,714	
							21,071	6,3	2,438			23,509
17	24,28	16,6	1201	25,98	347,509	20,442				402,938	23,702	
							21,062	5,9	2,195			23,257
18	25,11	17,3	1137	26,60	368,571	20,476				426,194	23,677	

(Segue)

(Segue Tav. 40)

II CLASSE DI FERTILITÀ

Età	Hm	Dm	N	G	Massa principale				Massa interc.	Massa totale		
					Volume	Incremento medio	Incremento corrente	Incremento percentuale		Volume	Incremento medio	Incremento corrente
anni	m	cm		m^2	m^3	m^3	m^3	%	m^3	m^3	m^3	m^3
4	8,09	4,7	5583	9,50	39,704	9,926				39,704	9,926	
							26,430	49,9	7,133			33,563
5	10,07	6,0	4425	12,52	66,135	13,227				73,267	14,653	
							24,307	31,0	6,181			30,488
6	11,66	7,1	3679	14,65	90,442	15,074				103,756	17,293	
							22,273	21,9	5,357			27,630
7	12,96	8,1	3191	16,32	112,715	16,102				131,386	18,769	
							20,939	17,0	4,560			25,499
8	14,08	8,9	2842	17,73	133,654	16,707				156,884	19,611	
							19,891	13,9	3,945			23,836
9	15,07	9,7	2577	18,95	153,545	17,061				180,720	20,080	
							19,551	12,0	3,656			23,207
10	16,00	10,4	2359	20,05	173,096	17,310				203,928	20,393	
							19,112	10,5	3,351			22,463
11	16,87	11,1	2179	21,05	192,208	17,473				226,390	20,581	
							18,868	9,4	3,071			21,939
12	17,70	11,8	2025	21,97	211,076	17,590				248,329	20,694	
							18,772	8,5	2,809			21,581
13	18,50	12,4	1891	22,82	229,847	17,681				269,910	20,762	
							18,522	7,7	2,658			21,180
14	19,27	13,0	1774	23,62	248,369	17,741				291,089	20,792	
							18,490	7,2	2,469			20,959
15	20,03	13,6	1670	24,38	266,859	17,791				312,048	20,803	
							18,484	6,7	2,341			20,825
16	20,77	14,2	1576	25,09	285,342	17,834				332,873	20,805	
							18,334	6,2	2,176			20,510
17	21,48	14,8	1492	25,76	303,677	17,863				353,383	20,787	
							18,194	5,8	2,059			20,253
18	22,18	15,4	1417	26,40	321,871	17,882				373,636	20,758	

(Segue)

(Segue Tav. 40)

III CLASSE DI FERTILITÀ

ETÀ	Hm	Dm	N	G	MASSA PRINCIPALE				MASSA INTERC.	MASSA TOTALE		
					Volume	Incremento medio	Incremento corrente	Incremento percentuale		Volume	Incremento medio	Incremento corrente
anni	m	cm		m^2	m^3	m^3	m^3	%	m^3	m^3	m^3	m^3
4	7,08	4,1	6331	8,18	29,642	7,411				29,642	7,411	
							23,068	56,0	5,103			28,171
5	8,81	5,3	5279	11,49	52,711	10,542				57,813	11,563	
							21,208	33,5	5,160			26,368
6	10,20	6,3	4475	13,77	73,919	12,320				84,182	14,030	
							19,474	23,3	4,536			24,010
7	11,34	7,1	3920	15,54	93,393	13,342				108,192	15,456	
							18,291	17,8	4,087			22,378
8	12,32	7,9	3513	17,02	111,684	13,961				130,570	16,321	
							17,435	14,5	3,547			20,982
9	13,19	8,5	3199	18,30	129,119	14,347				151,552	16,839	
							17,060	12,4	3,259			20,319
10	14,00	9,2	2940	19,45	146,179	14,618				171,870	17,187	
							16,720	10,8	2,972			19,692
11	14,76	9,8	2723	20,49	162,899	14,809				191,562	17,415	
							16,591	9,7	2,722			19,313
12	15,49	10,4	2536	21,45	179,00	14,958				210,876	17,573	
							16,417	8,7	2,522			18,939
13	16,19	10,9	2373	22,34	195,907	15,070				229,814	17,678	
							16,352	8,0	2,349			18,701
14	16,87	11,5	2229	23,17	212,259	15,161				248,515	17,751	
							16,260	7,4	2,289			18,549
15	17,53	12,0	2101	23,96	228,518	15,235				267,064	17,804	
							16,142	6,8	2,174			18,316
16	18,17	12,6	1987	24,70	244,661	15,291				285,380	17,836	
							16,002	6,3	2,084			18,086
17	18,79	13,1	1885	25,40	260,662	15,333				303,466	17,851	
							15,971	5,9	1,974			11,945
18	19,40	13,6	1792	26,06	276,633	15,369				321,411	17,856	

(Segue)

(Segue Tav. 40)

IV CLASSE DI FERTILITÀ

ETÀ	Hm	Dm	N	G	MASSA PRINCIPALE				MASSA INTERC.	MASSA TOTALE		
					Volume	Incremento medio	Incremento corrente	Incremento percentuale		Volume	Incremento medio	Incremento corrente
anni	m	cm		m^2	m^3	m^3	m^3	%	m^3	m^3	m^3	m^3
4	6,06	3,4	6773	6,20	18,994	4,749				18,994	4,749	
							19,825	68,6	1,488			21,313
5	7,55	4,5	6259	9,96	38,819	7,764				40,307	8,061	
							18,076	37,8	3,451			21,527
6	8,74	5,4	5489	12,47	56,895	9,482				61,833	10,306	
							16,636	25,5	3,482			20,118
7	9,72	6,1	4887	14,38	73,531	10,504				81,952	11,707	
							15,600	19,2	3,244			18,844
8	10,56	6,8	4425	15,95	89,131	11,141				100,796	12,600	
							14,805	15,3	2,999			17,804
9	11,30	7,4	4061	17,30	103,936	11,548				118,600	13,178	
							14,658	13,2	2,848			17,506
10	12,00	7,9	3750	18,52	118,594	11,859				136,106	13,611	
							14,286	11,4	2,671			16,957
11	12,65	8,5	3489	19,62	132,881	12,080				153,063	13,915	
							14,129	10,1	2,536			16,665
12	13,27	9,0	3263	20,63	147,010	12,251				169,729	14,144	
							14,091	9,1	2,435			16,526
13	13,87	9,5	3062	21,57	161,101	12,392				186,255	14,327	
							14,068	8,4	2,318			16,386
14	14,46	10,0	2882	22,45	175,169	12,512				202,640	14,474	
							13,940	7,7	2,226			16,166
15	15,02	10,4	2723	23,27	189,109	12,607				218,807	14,587	
							13,899	7,1	2,114			16,013
16	15,57	10,9	2580	24,05	203,007	12,688				234,819	14,676	
							13,739	6,5	2,006			15,745
17	16,10	11,3	2452	24,78	216,746	12,750				250,564	14,739	
							13,725	6,1	1,931			15,656
18	16,62	11,8	2335	25,48	230,471	12,804				266,220	14,790	

(Segue)

(Segue Tav. 40)

V CLASSE DI FERTILITÀ												
ETÀ	Hm	Dm	N	G	MASSA PRINCIPALE				MASSA INTERC.	MASSA TOTALE		
					Volume	Incremento medio	Incremento corrente	Incremento percentuale		Volume	Incremento medio	Incremento corrente
anni	m	cm		m^2	m^3	m^3	m^3	%	m^3	m^3	m^3	m^3
4	5,06	2,7	7926	3,08	7,674	1,918				7,674	1,919	
							16,673	104,1	1,134			17,807
5	6,30	3,7	7040	7,59	24,346	4,869				25,481	5,096	
							14,818	46,7	1,650			16,468
6	7,28	4,5	6658	10,42	39,165	6,527				41,949	6,992	
							13,767	29,9	1,988			15,755
7	8,10	5,1	6126	12,54	52,932	7,562				57,704	8,243	
							12,866	21,7	2,121			14,987
8	8,80	5,7	5654	14,26	65,798	8,225				72,691	9,086	
							12,263	17,0	2,146			14,409
9	9,42	6,2	5253	15,72	78,061	8,673				87,100	9,678	
							12,076	14,4	2,171			14,247
10	10,00	6,7	4900	17,03	90,137	9,014				101,347	10,135	
							11,805	12,3	2,144			13,949
11	10,54	7,1	4593	18,21	101,941	9,267				115,296	10,481	
							11,768	10,9	2,091			13,859
12	11,06	7,5	4318	19,29	113,709	9,476				129,155	10,763	
							11,692	9,8	2,038			13,730
13	11,56	8,0	4073	20,30	125,401	9,646				142,885	10,991	
							11,582	8,8	1,970			13,552
14	12,04	8,4	3854	21,23	136,983	9,785				156,436	11,174	
							11,523	8,1	1,919			13,442
15	12,51	8,8	3656	22,11	148,506	9,900				169,878	11,325	
							11,492	7,4	1,835			13,327
16	12,96	9,2	3477	22,93	159,998	10,000				183,205	11,450	
							11,460	6,9	1,775			13,235
17	13,40	9,5	3313	23,72	171,458	10,086				196,440	11,555	
							11,447	6,5	1,725			13,172
18	13,83	9,9	3163	24,46	182,905	10,161				209,612	11,645	

HERMANIN L., 1988 – *Tavola alsometrica dei cedui di robinia della Garfagnana*. Quaderni dell'Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale, fasc. 1: 125-151.

Tav. 41 – Tavola alsometrica dei cedui misti di ROVERELLA, CERRO, CARPINO, ORNIELLO, FAGGIO e SPECIE DELL'ALTA MACCHIA MEDITERRANEA delle Foreste consorziali «Le Gronde dei Monti Aurunci» (Latina).

ETÀ	CEDUI MISTI		CEDUI QUASI PURI DI CARPINO		CEDUI DI LECCIO	
	Classi di fertilità		Classi di fertilità		Classi di fertilità	
	I	II	I	II	I	II
anni	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
5	7,80	5,50	8,00	5,00	2,80	2,50
10	15,00	10,80	15,00	10,00	16,00	12,00
15	22,00	14,40	20,50	13,00	23,00	16,80
20	24,00	17,00	25,00	17,50	30,00	22,00
25	25,00	18,00	29,50	23,00	35,00	26,00
30	25,50	19,00	-	-	39,00	30,00
35	-	-	-	-	42,50	32,50

VOLPINI C. – *Piano di assestamento delle foreste consorziali «Le Gronde dei Monti Aurunci», 1970-1979*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

CEDUI COMPOSTI

Tav. 42 – Tavola alsometrica del ceduo composto di CERRO del Bosco di S. Maria della Strada del Comune di Matrice (Campobasso).

ETÀ	VOLUME			INCREMENTO MEDIO	
anni	legna m^3	fascine m^3	totale m^3	legna m^3	totale m^3
4	2,68	4,82	7,5	0,67	1,87
6	9,12	9,88	19,0	1,52	3,16
8	20,22	13,88	34,1	2,53	4,26
10	35,10	16,00	51,1	3,51	5,11
12	49,12	15,18	64,3	4,09	5,35
14	58,25	13,05	71,3	4,16	5,09
16	63,90	11,10	75,0	3,99	4,68
18	66,91	10,09	77,0	3,72	4,28
17	65,50	10,50	76,0	3,86	4,47

AMOROSA M. – *Piano di assestamento del Comune di Matrice, 1966-1982.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982.

SOPRASSUOLI TRANSITORI

Tav. 43 – Soprassuoli transitori di FAGGIO della Foresta demaniale di Sila grande di Tasso.

ETÀ	NUMERO DEI FUSTI	DIAMETRO MEDIO	AREA BASIMETRICA	ALTEZZA	MASSA DENDR.	INCREMENTO		
						corr.	medio	percent.
anni		cm	m^3	m	m^3	m^3	m^3	%
30	9500	4	11,4	6,0	48		1,6	
						3,0		4,76
40	5500	6	17,6	8,0	78		1,9	
						4,2		4,24
50	3000	9	18,9	11,0	120		2,4	
						4,0		2,10
60	1700	13	22,1	13,5	160		2,7	
						3,7		2,07
70	1200	16	24,0	14,5	197		2,8	
						3,1		1,46
80	1000	19	28,0	15,5	228		2,8	
						2,2		0,92
90	950	20	29,5	15,5	250		2,7	

MESCHINI A. – *Tavola alsometrica dei cedui di faggio in conversione*. In: «Piano di assestamento della Foresta demaniale Sila grande di Tasso, 1968-78».

Tav. 44 – Soprassuoli transitori di FAGGIO della Toscana (Saggio di Tavola alsometrica).

Età	I classe di fertilità									II classe di fertilità									III classe di fertilità								
	Hd	Dd	N	G	Dm	Hm	V	Ic	Im	Hd	Dd	N	G	Dm	Hm	V	Ic	Im	Hd	Dd	N	G	Dm	Hm	V	Ic	Im
anni	m	cm		m^2	cm	m	m^3	m^3	m^3	m	cm		m^2	cm	m	m^3	m^3	m^3	m	cm		m^2	cm	m	m^3	m^3	m^3
30	14,4	23,2	1858	25,2	13,9	12,0	265		8,8	11,5	19,1	2235	20,7	10,9	9,0	187		6,2	8,6	15,1	2661	16,0	8,0	6,1	107		3,6
								8,7									7,5									6,6	
40	17,6	28,2	1468	29,8	17,6	15,2	352		8,8	14,3	23,1	1871	25,0	13,8	11,9	262		6,5	11,0	18,4	2290	20,0	10,4	8,5	173		4,3
								8,2									6,9									5,4	
50	20,6	33,1	1104	33,6	21,7	18,2	434		8,7	16,8	26,9	1564	28,7	16,7	14,4	331		6,62	13,0	21,2	2030	23,0	12,5	10,6	227		4,5
								6,9									6,3									5,2	
60	23,1	37,4	841	36,1	25,2	20,8	503		8,4	19,1	30,7	1287	31,8	19,5	16,7	394		6,57	14,9	24,0	1793	25,9	14,5	12,5	279		4,6
								5,9									5,1									4,9	
70	25,3	40,8	657	37,8	28,7	23,0	562		8,0	21,0	33,8	1060	34,0	22,3	18,6	445		6,4	16,7	26,7	1576	28,6	16,5	14,3	328		4,7
								5,2									4,9									4,3	
80	27,2	43,4	534	39,2	31,8	24,9	614		7,7	22,8	36,9	870	35,8	24,7	20,5	494		6,2	18,3	29,3	1384	30,8	18,5	15,9	371		4,6
								4,6									4,4									4,2	
90	28,9	45,6	458	40,4	34,8	26,6	660		7,3	24,4	39,4	728	37,1	27,2	22,1	538		6,0	19,8	31,8	1196	32,7	20,4	17,4	413		4,6
								4,1									4,0									3,7	
100	30,4	47,2	410	41,5	37,6	27,1	701		7,0	25,9	41,7	612	38,3	29,7	23,6	578		5,8	21,2	34,1	1039	34,2	22,6	18,8	450		4,5
								3,5									3,9									3,6	
110	31,7	48,6	318	42,3	40,0	29,4	736		6,7	27,3	43,7	528	39,3	32,0	25,0	617		5,6	22,5	36,3	900	35,5	24,3	20,2	486		4,4
								3,6									3,2									3,6	
120	33,0	49,9	355	43,2	42,4	30,8	772		6,4	28,5	45,1	472	40,1	34,1	26,2	649		5,4	23,8	38,5	778	36,6	26,3	21,5	522		4,3
								3,0									3,0									2,9	
130	34,1	50,9	339	43,9	44,6	31,9	802		6,2	29,6	46,4	434	41,6	38,0	27,3	679		5,2	24,9	40,2	668	37,5	28,0	22,6	551		4,2

GIOVANNINI G., 1977-78 – *Le conversioni dei cedui di faggio della Toscana: saggio di una tavola alsometrica e osservazioni sulla correlazione tra diametro alla ceppaia e diametro a petto d'uomo*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

Tav. 45 – Soprassuoli transitori di FAGGIO della Toscana.

I CLASSE DI FERTILITÀ

ETÀ	POPOLAMENTO IN PIEDI						MASSA PRINCIPALE			MASSA INTERCALARE		MASSA TOTALE		
	Hd	N	Dm	Hm	G*	HF	V	Ic	Im	prod. tot.	prod. corr.	V	Ic	Im
anni	m		cm	m	m^2		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3 [1]	m^3	m^3	m^3
25	9,4	3697	8,0	7,8	19	8,8	130		5,2	6		135		5,4
								11,5			3,1		14,6	
30	11,3	2691	9,9	9,3	21	9,3	187		6,2	21		208		6,9
								10,9			3,1		14,1	
35	13,1	2081	11,9	10,8	23	9,8	242		6,9	37		279		8,0
								10,4			3,1		13,6	
40	14,8	1680	13,9	12,3	26	10,3	294		7,3	53		347		8,7
								9,9			3,1		13,0	
45	16,4	1401	16,0	13,8	28	10,9	343		7,6	68		412		9,2
								9,4			3,1		12,6	
50	17,9	1197	18,0	15,3	30	11,5	391		7,8	84		475		9,5
								9,0			3,1		12,1	
55	19,4	1043	20,0	16,7	33	12,1	436		7,9	100		535		9,7
								8,6			3,1		11,7	
60	20,8	923	22,0	18,1	35	12,7	478		**8,0**	115		594		9,9
								8,2			3,1		11,3	
65	22,1	827	24,0	19,5	37	13,3	519		**8,0**	131		650		10,0
								7,8			3,1		10,9	
70	23,4	750	26,0	20,9	40	14,0	558		**8,0**	147		705		**10,1**
								7,5			3,1		10,6	
75	24,6	686	27,9	22,3	42	14,6	596		7,9	162		758		**10,1**
								7,2			3,1		10,2	
80	25,8	632	29,9	23,6	44	15,2	632		7,9	178		809		**10,1**
								6,8			3,1		9,9	
85	26,9	587	31,7	24,9	46	15,9	666		7,8	193		859		**10,1**
								6,6			3,1		9,6	
90	28,0	548	33,6	26,2	49	16,5	699		7,8	208		907		**10,1**
								6,3			3,1		9,4	
95	29,0	514	35,4	27,4	51	17,1	730		7,7	224		954		10,0
								6,0			3,1		9,1	
100	30,0	485	37,2	28,6	53	17,8	760		7,6	239		1000		10,0
								5,8			3,1		8,9	
105	30,9	459	39,0	29,8	55	18,4	790		7,5	255		1044		9,9
								5,6			3,0		8,6	
110	31,9	436	40,8	31,0	57	19,0	818		7,4	270		1087		9,9
								5,4			3,0		8,4	
115	32,7	416	42,5	32,1	59	19,6	844		7,3	285		1129		9,8
								5,2			3,0		8,2	
120	33,6	398	44,1	33,2	61	20,2	870		7,2	300		1171		9,8

* valore indicativo

(Segue)

(Segue Tav. 45)

II CLASSE DI FERTILITÀ

Età	Popolamento in piedi						Massa principale			Massa intercalare		Massa totale		
	Hd	N	Dm	Hm	G*	HF	V	Ic	Im	prod. tot.	prod. corr.	V	Ic	Im
anni	m		cm	m	m^2		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3 [1]	m^3	m^3	m^3
30	10,6	3044	9,1	8,6	20	9,1	164		5,4	15		178		5,9
								10,2			2,9		13,1	
35	12,2	2353	10,9	10,0	22	9,5	215		6,1	29		244		7,0
								9,7			2,9		12,6	
40	13,8	1899	12,7	11,4	24	10,0	263		6,6	43		307		7,7
								9,3			2,8		12,1	
45	15,3	1582	14,6	12,8	26	10,5	310		6,9	58		367		8,2
								8,8			2,8		11,6	
50	16,7	1352	16,4	14,1	28	11,0	354		7,1	72		425		8,5
								8,4			2,8		11,2	
55	18,1	1177	18,2	15,4	31	11,5	396		7,2	86		482		8,8
								8,0			2,8		10,8	
60	19,4	1042	20,0	16,7	33	12,1	436		**7,3**	100		536		8,9
								7,6			2,8		10,4	
65	20,7	934	21,8	18,0	35	12,6	474		**7,3**	114		588		9,0
								7,3			2,8		10,1	
70	21,8	846	23,6	19,2	37	13,2	510		**7,3**	128		638		9,1
								7,0			2,7		9,7	
75	23,0	774	25,3	20,5	39	13,8	545		**7,3**	141		687		**9,2**
								6,7			2,7		9,4	
80	24,1	714	27,0	21,7	41	14,3	579		7,2	155		734		**9,2**
								6,4			2,7		9,1	
85	25,1	663	28,7	22,8	43	14,9	611		7,2	169		779		**9,2**
								6,1			2,7		8,8	
90	26,1	619	30,4	24,0	45	15,4	641		7,1	182		823		9,1
								5,9			2,7		8,6	
95	27,1	581	32,0	25,1	47	16,0	671		7,1	195		866		9,1
								5,6			2,7		8,3	
100	28,0	548	33,6	26,2	49	16,5	699		7,0	209		908		9,1
								5,4			2,6		8,1	
105	28,9	518	35,2	27,2	50	17,1	726		6,9	222		948		9,0
								5,2			2,6		7,8	
110	29,7	493	36,8	28,3	52	17,6	752		6,8	235		987		9,0
								5,0			2,6		7,6	
115	30,6	470	38,3	29,3	54	18,1	777		6,8	248		1026		8,9
								4,8			2,6		7,4	
120	31,3	449	39,8	30,3	56	18,6	802		6,7	261		1063		8,9

(Segue)

(Segue Tav. 45)

III CLASSE DI FERTILITÀ

Età	Popolamento in piedi						Massa principale			Massa intercalare		Massa totale		
	Hd	N	Dm	Hm	G*	HF	V	Ic	Im	prod. tot.	prod. corr.	V	Ic	Im
anni	m		cm	m	m^2		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3 [1]	m^3	m^3	m^3
30	9,5	3662	8,0	7,8	19	8,8	131		4,4	6		137		4,6
								9,6			2,6		12,2	
35	11,1	2800	9,7	9,1	21	9,2	179		5,1	19		198		5,7
								9,2			2,6		11,8	
40	12,6	2241	11,3	10,3	22	9,6	225		5,6	32		257		6,4
								8,7			2,6		11,3	
45	14,0	1855	13,0	11,6	24	10,1	269		6,0	45		314		7,0
								8,3			2,6		10,9	
50	15,3	1576	14,6	12,8	26	10,5	311		6,2	58		369		7,4
								7,9			2,6		10,5	
55	16,6	1367	16,3	14,0	28	11,0	350		6,4	71		421		7,7
								7,6			2,5		10,1	
60	17,9	1205	17,9	15,2	30	11,4	388		6,5	83		472		7,9
								7,2			2,5		9,7	
65	19,0	1077	19,5	16,4	32	11,9	424		6,5	96		520		8,0
								6,9			2,5		9,4	
70	20,2	974	21,1	17,5	34	12,4	459		**6,6**	108		567		8,1
								6,6			2,5		9,1	
75	21,3	889	22,7	18,6	36	12,9	492		**6,6**	121		613		**8,2**
								6,3			2,4		8,8	
80	22,3	818	24,2	19,7	38	13,4	524		**6,6**	133		656		**8,2**
								6,1			2,4		8,5	
85	23,3	758	25,8	20,8	40	13,9	554		6,5	145		699		**8,2**
								5,8			2,4		8,2	
90	24,2	707	27,3	21,8	41	14,4	583		6,5	157		740		**8,2**
								5,6			2,4		7,9	
95	25,1	662	28,7	22,8	43	14,9	611		6,4	169		780		**8,2**
								5,4			2,3		7,7	
100	26,0	624	30,2	23,8	45	15,4	638		6,4	180		818		**8,2**
								5,1			2,3		7,5	
105	26,8	590	31,6	24,8	46	15,8	663		6,3	192		855		8,1
								4,9			2,3		7,2	
110	27,6	560	33,0	25,7	48	16,3	688		6,2	203		892		8,1
								4,8			2,3		7,0	
115	28,4	533	34,4	26,7	50	16,8	712		6,2	215		927		8,1
								4,6			2,3		6,8	
120	29,2	510	35,7	27,6	51	17,2	735		6,1	226		961		8,0

(Segue)

(Segue Tav. 45)

IV CLASSE DI FERTILITÀ

Età	Popolamento in piedi						Massa principale			Massa intercalare		Massa totale		
	Hd	N	Dm	Hm	G*	HF	V	Ic	Im	prod. tot.	prod. corr.	V	Ic	Im
anni	m		cm	m	m^2		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3 [1]	m^3	m^3	m^3
35	9,7	3501	8,3	8,0	19	8,9	139		4,0	8		147		4,2
								8,7			2,4		11,0	
40	11,2	2760	9,8	9,1	21	9,2	182		4,5	20		202		5,0
								8,3			2,4		10,6	
45	12,5	2258	11,2	10,3	22	9,6	224		5,0	32		255		5,7
								7,9			2,3		10,3	
50	13,8	1900	12,7	11,4	24	10,0	263		5,3	43		307		6,1
								7,6			2,3		9,9	
55	15,0	1634	14,2	12,5	26	10,4	301		5,5	55		356		6,5
								7,2			2,3		9,5	
60	16,2	1431	15,7	13,6	28	10,8	337		5,6	66		404		6,7
								6,9			2,3		9,2	
65	17,3	1271	17,2	14,7	29	11,2	372		5,7	78		450		6,9
								6,6			2,2		8,9	
70	18,4	1143	18,6	15,7	31	11,7	405		**5,8**	89		494		7,1
								6,3			2,2		8,6	
75	19,4	1039	20,1	16,8	33	12,1	437		**5,8**	100		537		7,2
								6,1			2,2		8,3	
80	20,4	952	21,5	17,8	34	12,5	467		**5,8**	111		578		7,2
								5,8			2,2		8,0	
85	21,4	879	22,9	18,7	36	13,0	496		**5,8**	122		618		**7,3**
								5,6			2,2		7,7	
90	22,3	817	24,2	19,7	38	13,4	524		**5,8**	133		657		**7,3**
								5,3			2,1		7,5	
95	23,2	764	25,6	20,6	39	13,8	551		**5,8**	143		694		**7,3**
								5,1			2,1		7,2	
100	24,0	718	26,9	21,6	41	14,3	576		**5,8**	154		730		**7,3**
								4,9			2,1		7,0	
105	24,8	678	28,2	22,5	42	14,7	601		5,7	164		765		**7,3**
								4,7			2,0		6,8	
110	25,6	642	29,5	23,3	44	15,1	625		5,7	175		799		**7,3**
								4,6			2,0		6,6	
115	26,3	611	30,7	24,2	45	15,5	647		5,6	185		832		7,2
								4,4			2,0		6,4	
120	27,0	582	32,0	25,0	47	15,9	669		5,6	195		864		7,2

(Segue)

(Segue Tav. 45)

V CLASSE DI FERTILITÀ

Età	Popolamento in piedi						Massa principale			Massa intercalare		Massa totale		
	Hd	N	Dm	Hm	G*	HF	V	Ic	Im	prod. tot.	prod. corr.	V	Ic	Im
anni	m		cm	m	m^2		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3 [1]	m^3	m^3	m^3
40	9,7	3542	8,2	8,0	19	8,9	137		3,4	8		144		3,6
								7,8			2,1		10,0	
45	11,0	2850	9,6	9,0	20	9,2	176		3,9	18		194		4,3
								7,5			2,1		9,6	
50	12,2	2365	10,9	10,0	22	9,5	214		4,3	29		242		4,8
								7,2			2,1		9,3	
55	13,4	2011	12,2	11,0	24	9,9	250		4,5	39		289		5,3
								6,9			2,1		9,0	
60	14,5	1744	13,6	12,0	25	10,2	284		4,7	50		334		5,6
								6,6			2,1		8,7	
65	15,6	1536	14,9	13,0	27	10,6	318		4,9	60		378		5,8
								6,4			2,0		8,4	
70	16,6	1372	16,2	14,0	28	11,0	349		5,0	70		420		6,0
								6,1			2,0		8,1	
75	17,6	1238	17,5	14,9	30	11,3	380		5,1	81		460		6,1
								5,8			2,0		7,8	
80	18,6	1129	18,8	15,9	31	11,7	409		5,1	91		500		6,2
								5,6			2,0		7,6	
85	19,5	1037	20,1	16,8	33	12,1	437		5,1	100		538		6,3
								5,4			2,0		7,3	
90	20,3	960	21,3	17,7	34	12,5	464		**5,2**	110		574		**6,4**
								5,2			1,9		7,1	
95	21,2	894	22,6	18,5	36	12,9	490		**5,2**	120		610		**6,4**
								5,0			1,9		6,9	
100	22,0	837	23,8	19,4	37	13,3	515		5,1	129		644		**6,4**
								4,8			1,9		6,6	
105	22,8	787	25,0	20,2	39	13,6	539		5,1	139		678		**6,4**
								4,6			1,8		6,4	
110	23,5	744	26,2	21,0	40	14,0	562		5,1	148		710		**6,4**
								4,4			1,8		6,2	
115	24,2	705	27,3	21,8	41	14,4	584		5,1	157		741		**6,4**
								4,2			1,8		6,1	
120	24,9	671	28,4	22,6	43	14,8	605		5,0	166		771		**6,4**

(Segue)

(Segue Tav. 45)

VI CLASSE DI FERTILITÀ

Età	Popolamento in piedi						Massa principale			Massa intercalare		Massa totale		
	Hd	N	Dm	Hm	G*	HF	V	Ic	Im	prod. tot.	prod. corr.	V	Ic	Im
anni	m		cm	m	m^2		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3 [1]	m^3	m^3	m^3
45	9,4	3728	8,0	7,7	18	8,8	128		2,8	5		134		3,0
								7,1			1,9		9,0	
50	10,6	3043	9,1	8,6	20	9,1	164		3,3	15		178		3,6
								6,8			1,9		8,7	
55	11,7	2551	10,3	9,6	21	9,4	198		3,6	24		222		4,0
								6,6			1,9		8,5	
60	12,7	2185	11,5	10,5	23	9,7	231		3,8	34		265		4,4
								6,4			1,9		8,2	
65	13,8	1905	12,7	11,4	24	10,0	263		4,0	43		306		4,7
								6,1			1,9		8,0	
70	14,8	1685	13,9	12,3	26	10,3	293		4,2	52		346		4,9
								5,9			1,8		7,7	
75	15,7	1508	15,1	13,2	27	10,6	323		4,3	62		384		5,1
								5,7			1,8		7,5	
80	16,7	1365	16,3	14,0	28	11,0	351		4,4	71		422		5,3
								5,4			1,8		7,2	
85	17,5	1246	17,4	14,9	30	11,3	378		4,4	80		458		5,4
								5,2			1,8		7,0	
90	18,4	1146	18,6	15,7	31	11,7	404		**4,5**	89		493		5,5
								5,0			1,8		6,8	
95	19,2	1062	19,7	16,5	32	12,0	429		**4,5**	98		527		5,5
								4,8			1,7		6,6	
100	20,0	989	20,8	17,3	34	12,3	454		**4,5**	106		560		5,6
								4,6			1,7		6,4	
105	20,8	927	21,9	18,1	35	12,7	477		**4,5**	115		592		5,6
								4,5			1,7		6,2	
110	21,5	872	23,0	18,8	36	13,0	499		**4,5**	123		622		**5,7**
								4,3			1,7		6,0	
115	22,2	824	24,1	19,6	38	13,4	521		**4,5**	132		652		**5,7**
								4,2			1,6		5,8	
120	22,9	782	25,1	20,3	39	13,7	542		**4,5**	140		681		**5,7**

(Segue)

(Segue Tav. 45)

VII CLASSE DI FERTILITÀ

Età	Popolamento in piedi						Massa principale			Massa intercalare		Massa totale		
	Hd	N	Dm	Hm	G*	HF	V	Ic	Im	prod. tot.	prod. corr.	V	Ic	Im
anni	m		cm	m	m^2		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3 [1]	m^3	m^3	m^3
55	10,0	3339	8,6	8,2	19	9,0	147		2,7	10		157		2,9
								6,2			1,7		7,9	
60	11,0	2820	9,6	9,0	20	9,2	178		3,0	19		197		3,3
								6,0			1,7		7,7	
65	12,0	2428	10,7	9,8	22	9,5	208		3,2	27		235		3,6
								5,8			1,7		7,5	
70	13,0	2124	11,8	10,7	23	9,7	237		3,4	36		273		3,9
								5,6			1,7		7,3	
75	13,9	1883	12,8	11,5	24	10,0	265		3,5	44		309		4,1
								5,4			1,7		7,1	
80	14,8	1689	13,9	12,3	26	10,3	293		3,7	52		345		4,3
								5,2			1,6		6,9	
85	15,6	1529	14,9	13,0	27	10,6	319		3,8	61		379		4,5
								5,1			1,6		6,7	
90	16,4	1397	16,0	13,8	28	10,9	344		3,8	69		413		4,6
								4,9			1,6		6,5	
95	17,2	1285	17,0	14,6	29	11,2	369		3,9	77		445		4,7
								4,7			1,6		6,3	
100	18,0	1191	18,1	15,3	30	11,5	392		3,9	85		477		4,8
								4,5			1,6		6,1	
105	18,7	1109	19,1	16,0	32	11,8	415		**4,0**	92		507		4,8
								4,4			1,5		5,9	
110	19,4	1039	20,1	16,8	33	12,1	437		**4,0**	100		537		**4,9**
								4,2			1,5		5,8	
115	20,1	977	21,0	17,5	34	12,4	458		**4,0**	108		566		**4,9**
								4,1			1,5		5,6	
120	20,8	923	22,0	18,1	35	12,7	478		**4,0**	115		594		**4,9**

BIANCHI M., 1981 – *Le fustaie di faggio di origine agamica della Toscana: tavola di produzione per i boschi coetanei.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 247-283.

IPOTESI DI TAVOLE ALSOMETRICHE INDICATIVE

Tav. 46 – Ipotesi di tavola alsometrica generale per i cedui di *QUERCUS CERRIS* e per i cedui a partecipazione di Q. *CERRIS* con Q. *PUBESCENS*, *OSTRYA CARPINIFOLIA, FRAXINUS ORNUS, ACER* SP. ecc.

ETÀ	Hm	MASSA DENDROMETRICA		LEGNA	
		V	Im	V	Im
anni	m	m^3	m^3	m^3	m^3
		I CLASSE DI FERTILITÀ			
6	4,2	34	5,6	20	3,4
9	6,2	60	6,6	43	4,8
12	8,0	77	6,4	61	5,0
15	9,0	89	5,9	72	4,8
18	9,7	96	5,4	80	4,4
21	10,2	102	4,8	85	4,0
		II CLASSE DI FERTILITÀ			
6	4,2	34	5,6	20	3,4
9	6,2	60	6,6	43	4,8
12	8,0	77	6,4	61	5,0
15	9,0	89	5,9	72	4,8
18	9,7	96	5,4	80	4,4
21	10,2	102	4,8	85	4,0
		III CLASSE DI FERTILITÀ			
6	2,6	14	2,4	5	0,8
9	3,6	27	3,0	14	1,6
12	4,5	37	3,1	23	1,9
15	5,3	47	3,1	32	2,1
18	5,9	53	2,9	38	2,1
21	6,4	58	2,8	43	2,0
		IV CLASSE DI FERTILITÀ			
6	1,9	7	1,2	1	0,2
9	2,5	14	1,5	4	0,5
12	3,6	26	2,2	14	1,2
15	4,3	35	2,3	21	1,4
18	4,9	42	2,3	27	1,5
21	5,3	46	2,2	31	1,5

BERNETTI G., 1980 – *L'auxometria dei boschi cedui italiani*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (1): 1-24.

Tav. 47 – MACCHIA MEDITERRANEA (FORTETO).
Riassunto dai dati medi delle tavole alsometriche di G. Giordano per i comprensori dei Decimo, Berignone, Giardino e «Follonica».

ETÀ	MASSA DI LEGNA DA ARDERE			INCREMENTI MEDI		
	Classi di fertilità			Classi di fertilità		
anni	I m^3	II m^3	III m^3	I m^3	II m^3	III m^3
6	24	17	10	4,0	2,8	1,7
9	38	27	16	4,2	3,0	1,8
12	50	35	21	4,2	2,9	1,7
15	58	42	24	3,9	2,8	1,6
18	63	45	27	3,5	2,5	1,5

BERNETTI G., 1980 – *L'auxometria dei boschi cedui italiani*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (1): 1-24.

Tav. 48 – MACCHIA MEDITERRANEA.
Riassunto della tavola di Patrone per la Foresta di «Cecina»: comprensori di Bibbona, Giardino e Decimo.

ETÀ	I CLASSE DI FERTILITÀ					II CLASSE DI FERTILITÀ				
	Hm	legna e fascina		legna		Hm	legna e fascina		legna	
anni	m	V m^3	Im m^3	V m^3	Im m^3	m	V m^3	Im m^3	V m^3	Im m^3
9	3,9	64	8,3	30	3,3	2,7	46	5,2	12	1,3
12	4,8	93	7,8	52	4,2	3,6	56	4,7	19	1,6
15	5,4	110	7,4	66	4,4	4,1	61	4,1	25	1,7
18	6,0	126	7,0	74	4,1	4,4	64	3,6	26	1,5

BERNETTI G., 1980 – *L'auxometria dei boschi cedui italiani*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (1): 1-24.

Tav. 49 – MACCHIA MEDITERRANEA.
Ripartizione percentuale del volume della legna dei polloni per specie legnosa.

ETÀ	FERTILITÀ	*Quercus cerris*	*Quercus ilex*	*Fraxinus ornus*	*Arbutus unedo*	*Erica* sp.	ALTRE
anni	classe	%	%	%	%	%	%
9	I	25	24	16	27	4	6
9	II	15	21	14	35	7	8
9	III	7	18	12	42	11	10
12	I	25	27	14	25	4	5
12	II	16	24	12	33	7	8
12	III	8	20	9	41	12	10
15	I	31	33	9	19	4	4
15	II	21	30	7	26	9	7
15	III	11	26	6	34	14	9
18	I	40	46	6	2	4	2
18	II	32	43	4	6	11	4
18	III	23	40	3	10	18	6

BERNETTI G., 1980 – *L'auxometria dei boschi cedui italiani*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (1): 1-24. Da Patrone G., 1950 – «Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria», fasc. 1.

Tav. 50 – Riassunto delle tavole alsometriche per i polloni dei cedui di CASTAGNO di: (1) Patrone (Vallombrosa), I e II classe; (2) Castellani (Calabria), I e III classe; (3) Benassi (Mugello), I classe; (4) Cantiani (M. Cimini); (5) Baragliu (Sardegna) e Giordano (Cadibona), I classe (6).

TAVOLA	6 ANNI				12 ANNI				18 ANNI			
	Hm m	polloni N	V dendr. m^3	Im m^3	Hm m	polloni N	V dendr. m^3	Im m^3	Hm m	polloni N	V dendr. m^3	Im m^3
1 (I)	5,4	3900	34	5,3	8,6	3200	84	6,4	11,0	2550	150	7,2
1 (III)	3,6	3400	22	3,5	6,4	2800	54	4,3	8,4	2250	90	4,7
2 (I)	9,3	6480	71	11,8	13,3	2720	158	13,2	16,2	1920	259	14,4
2 (III)	5,8	9360	40	6,7	8,9	4660	91	7,6	11,5	3060	151	8,4
3 (I)	-	-	-	-	8,0	7200	104	8,7	-	-	-	-
4	-	8500	82	13,7	-	5500	237	19,7	-	3400	367	20,4
5	7,5	8100	71	11,8	12,2	4320	203	16,9	15,1	3300	353	19,6
6 (I)	-	-	56	9,3	-	-	137	11,4	-	-	-	-

BERNETTI G., 1980 – *L'auxometria dei boschi cedui italiani*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (1): 1-24.

Tav. 51 – Tavola di produzione indicativa per i cedui di QUERCIA in Italia.

ETÀ	ALTEZZA MEDIA	VOLUME TOTALE	VOLUME DI LEGNA GROSSA	VOLUME DELLA FASCINA	INCREMENTO MEDIO DEL VOLUME TOTALE
anni	m	m^3	m^3	m^3	m^3
		CLASSE DI FERTILITÀ OTTIMA (cerro)			
6	5	42	28	14	7,0
9	7	65	49	16	7,2
12	9	83	66	17	6,9
15	10	100	83	17	6,7
18	11	110	93	17	6,1
21	12	123	106	17	5,8
		CLASSE DI FERTILITÀ MEDIA (cerro o roverella in buone condizioni)			
6	3	22	10	12	3,6
9	5	40	26	14	4,0
12	6	55	40	15	4,6
15	7	66	50	15	4,4
18	7,5	72	56	16	4,0
21	8	76	60	16	3,6
		CLASSE DI FERTILITÀ SCADENTE (per lo più roverella)			
6	2	7	1	6	1,2
9	2,5	14	4	10	1,5
12	3,5	26	14	12	2,2
15	4	35	21	14	2,3
18	5	42	27	15	2,3
21	5	46	31	15	2,2

BERNETTI G., 1983 – *I cedui di querce caducifoglie*. Cellulosa e Carta, 34 (5): 6-12.

BIBLIOGRAFIA TAVOLE ALSOMETRICHE

AMOROSA M. – *Piano di assestamento del Comune di Matrice, 1966-1982.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 42].

ANTONIOTTI G.B., 1950 – *Tavola alsometrica dei cedui di cerro del Molise*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 1: 32-36 [Tavola 16].

BARAGLIU A., 1978-79 – *Tesi di laurea in dendrometria*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 14].

BENASSI L., 1950 – *Ricerche dendrometriche sui boschi cedui di castagno del Mugello*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 1: 37-43 [Tavola 7].

BERNETTI G., 1980 – *L'auxometria dei boschi cedui italiani*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (1): 1-24 [Tavole 46; 47; 48; 49; 50].

BERNETTI G., 1983 – *I cedui di querce caducifoglie*. Cellulosa e Carta, 34 (5): 6-12 [Tavola 51].

BIANCHI M., 1981 – *Le fustaie di faggio di origine agamica della Toscana: tavola di produzione per i boschi coetanei.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 247-283 [Tavola 45].

BOSI G., CORSI N. – *Piano economico della Comunanza agraria di Val S. Angelo nel Comune di Pievetorina, 1952-1971.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 38].

BURIGANA E. – *Piano di assestamento del Comune di S. Angelo Limosano, 1967-1986.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 19].

CANTIANI M., 1965 – *Tavola alsometrica dei cedui di castagno dei Monti Cimini.* Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 4: 27-31 [Tavola 9].

CANTIANI M., 1976 – *I cedui di eucalitto (*E. camaldulensis *ed* E. globulus*) nella Sicilia centrale.* L'Italia Forestale e Montana, 31 (2): 33-48 [Tavola 23].

CASTELLANI C., 1963 – *Ricerche dendrometriche e auxometriche su fustaie di pino e faggio e sui cedui di castagno della Calabria.* Coppini, Firenze [Tavola 13].

CASTELLANI R. – *Piano di assestamento del Comune di Bracigliano, 1953-1964.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 10].

CLAUSER F., 1954 – *Tavola alsometrica dei cedui di cerro della Foresta demaniale di*

Camaldoli. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 2: 32-33 [Tavola 15].

CRISTOFOLETTI F. – *Piano di assestamento del Comune di Mel, 1966-1982.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 25].

DI TELLA G. – *Tavola alsometrica del ceduo di faggio dell'Appennino.* In: «Manuale dell'agronomo», di G. Tassinari. Ramo Editoriale degli Agricoltori, Roma, 1941, [Tavola 27].

GIORDANO G., 1942 – *Provvigioni ed incrementi del ceduo di castagno della Foresta demaniale di Cadibona (Savona)*. In: «Manuale pratico di cubatura dei legnami e dei soprassuoli boschivi», di G. Giordano. Hoepli, Milano, 1949 [Tavola 6].

GIORDANO G., 1949 – *Dei cedui di ontano nero e di robinia della pianura piemontese*. L'Italia Forestale e Montana, 4 (1): 25-34 [Tavole 37; 39].

GIOVANNINI G., 1977-78 – *Le conversioni dei cedui di faggio della Toscana: saggio di una tavola alsometrica e osservazioni sulla correlazione tra diametro alla ceppaia e diametro a petto d'uomo*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze. [Tavola 44].

GUALDI V., 1967 – *Ricerche dendrometriche e auxometriche sui boschi di cerro del Sannio*. L'Italia Forestale e Montana, 22 (1): 39-51 [Tavola 18].

HERMANIN L., 1988 – *Tavola alsometrica dei cedui di robinia della Garfagnana*. Quaderni dell'Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale, fasc. 1: 125-151 [Tavola 40].

HERMANIN L., BELOSI A., 1993 – *Tavola alsometrica dei cedui di carpino nero dell'Appennino romagnolo*. L'Italia Forestale e Montana, 48 (6): 353-372 [Tavola 4].

HERMANIN L., POLLINI M., 1990 – *Produzione legnosa e paesaggio; considerazioni sul turno in cedui di leccio*. Cellulosa e Carta, 41 (2): 6-10 [Tavola 31].

ISTITUTO NAZIONALE PIANTE DA LEGNO, 1976 – *Studio per l'utilizzazione del ceduo di faggio in Piemonte*. Torino. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 24].

LA MARCA O., 1981 – *Ricerche dendrometriche ed auxometriche sui cedui di castagno* (Castanea sativa *Mill.*) *della Valle dell'Irno (AV e SA).* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 3-43 [Tavola 11].

LA MARCA O., 1984 – *Ricerche sulla biomassa dei cedui di castagno* (Castanea sativa *Mill.) della Valle dell'Irno* (AV e SA). Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 8: 63-79 [Tavola 12].

MESCHINI A. – *Tavola alsometrica dei cedui di faggio in conversione*. In: «Piano di assestamento della Foresta demaniale Sila grande di Tasso, 1968-78» [Tavola 43].

MESCHINI A., CALLIARI P. – *Piano di assestamento della Foresta demaniale di Monte Peglia, 1961-1970*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 21].

MESCHINI A., CALLIARI P. – *Piano di assestamento della Foresta demaniale di Pieve S. Stefano, 1961-1970.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 20].

MICHELANGELI M. – *Piano di assestamento della Comunanza agraria di Serravalle di Chienti, 1957/1958-1974/1975*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 22].

PALTRINIERI E. – *Piano di assestamento del Goceano, 1968-1982*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 33].

PATRONE G. – *Piano di assestamento del comune di Riccia, 1948/1949-1965/1966*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 17].

PATRONE G., 1935-36 – *Studio sull'incremento del ceduo di castagno della Foresta demaniale di Vallombrosa*. Annali del R. Istituto Superiore Agrario e Forestale, ser. 2, vol. 6: 201-221 [Tavola 8].

PATRONE G., 1950 – *Ricerche dendrometriche sui cedui della macchia mediterranea della Maremma toscana*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 1: 21-31 [Tavola 34].

PATRONE G., 1954 – *Tavola alsometrica del ceduo di leccio del Gran Bosco della Mèsola*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 2: 29-31 [Tavola 30].

PODA A. – *Piano di assestamento del Comune di Stroncone, 1962-1971*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 5].

PODA A. – *Piano di assestamento del Comune di Terni, 1963-1972.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 32].

QUARTESAN S. – *Piano di assestamento del Comune di Sellano, 1969-1978*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 1].

SGADARI V. – *Piano di assestamento del Comune di S. Potito Sannitico 1958-1967.*

In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 3].

SIEF L. – *Piano di assestamento del Comune di Seren del Grappa, 1965-1974*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 26].

UFFICIO ASSESTAMENTO ASFD – *Piano di assestamento della Foresta demaniale di Follonica, 1939.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani, a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura», Trento, 1982 [Tavola 36].

UFFICIO ASSESTAMENTO ASFD, GIORDANO G. – *Piano di assestamento della Foresta demaniale di Cecina, 1941*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 35].

UFFICIO ASSESTAMENTO ASFD, 1938 – *Provvigioni dei cedui della Foresta demaniale Alto Serchio.* In: «Manuale pratico di cubatura dei legnami e dei soprassuoli boschivi», di G. Giordano. Hoepli, Milano, 1949 [Tavola 29].

UFFICIO ASSESTAMENTO ASFD, 1947 – *Provvigione ed incrementi del ceduo di faggio della Foresta demaniale di Maresca (Appennino pistoiese).* In: «Manuale pratico di cubatura dei legnami e dei soprassuoli boschivi», di G. Giordano. Hoepli, Milano, 1949 [Tavola 28].

VILLANI R. – *Piano di assestamento del Comune di Cottanello, 1959-1968.* In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 2].

VOLPINI C. – *Piano di assestamento delle foreste consorziali «Le Gronde dei Monti Aurunci», 1970-1979*. In: «Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani», a cura di C. Castellani. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1982 [Tavola 41].

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AA.VV., 1969 – *À propos du taillis sous futaie trois solutions sont possibles*. Revue Forestière Française, 21, n. spécial «Sylviculture»: 506-510.
AA.VV., 1979 – *Il miglioramento dei cedui italiani.* Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna, 401 p.
AA.VV., 1980 – *La valorizzazione dei boschi cedui*. Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 31 (2): 49-71.
AA.VV., 1987 – *Indagine sull'utilizzo del combustibile legno nella regione Piemonte.* Regione Piemonte, Ass. Lavoro Industria Energia, Servizio Energia; Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Torino.
AA.VV., 1987 – *La conversione dei boschi cedui in altofusto.* UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, 83 p.
AA.VV., 1990 – *Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio*. Università della Tuscia, ENEA.
AA.VV., 1997 – *Selvicoltura a breve rotazione (SRF) per la produzione di biomassa ad uso energetico*. Rapporto di avanzamento 1995, edito da G. Schenone. ENEL, CRAM – Centro Ricerca Ambiente e Materiali.
AA.VV., 1999 – *Le coltivazioni da biomassa per un'energia alternativa*. Agricoltura, 47 (293): 57-99.
AA.VV., 2002 – *Biomasse agricole e forestali a uso energetico*. Atti del Convegno «Biomasse agricole e forestali a uso energetico». UNIF, DISAFRI, IRL, Agra editrice, Roma.
AA.VV., 2002 – *Gestione sostenibile e multifunzionale dei boschi cedui: il progetto SUMMACOP. Esperienze, attività e risultati*. Regione Umbria, Assessorato Agricoltura Foreste Caccia e Pesca, Perugia.
ABRAMI A., 1990 – *Nuove prospettive di politica forestale della Comunità Europea.* Cellulosa e Carta, 41 (1): 12-18.
ABRAMI A., 2000 – *La legislazione nazionale di tutela del paesaggio forestale e la normativa regionale d'attuazione.* L'Italia Forestale e Montana, 56 (4): 277-281.
ABRAMI A., 2002 – *Il bosco ceduo nell'ordinamento giuridico forestale.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 669-678.
AFOCEL, 1982 – *Culture de biomasse ligneuse. Taillis a courte rotation*. Paris, 209 p.
AGARICUS, 1936 – *Il frassino mannifero come ceduo*. L'Alpe, 23 (7/8): 209-216.
AGAZIA E., 2000 – *Produzione legnosa a fini energetici e valorizzazione delle proprietà forestali collettive. L'esempio di Bolzano Bellunese (BL).* Sherwood, n. 59: 11-14.
AGNOLETTI M., 2002 – *Bosco ceduo e paesaggio: processi generali e fattori locali.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 21-62.
AGNOLETTI M., PACI M., 1999 – *Ecologia del paesaggio della fattoria di Gargonza*

(Val di Chiana) dal 1823 ad oggi. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 48: 43-82.

AGOSTINI R., 1953 – *Cenni storici sulla introduzione degli eucalitti in Italia*. L'Italia Forestale e Montana, 8 (3): 117-122.

AGRIMI M., CIANCIO O., PORTOGHESI L., POZZOLI R., 1991 – *I querceti di cerro e farnetto di Macchia Grande di Manziana: struttura, trattamento e gestione.* Cellulosa e Carta, 42 (5): 25-49.

ALESSANDRINI A., 1965 – *Turismo, urbanistica, protezione della natura e foreste*. L'Italia Forestale e Montana, 20 (5): 193-197.

ALESSANDRINI A., 1968 – *Gli alberi secchi*. L'Italia Forestale e Montana, 23 (6): 282-285.

ALESSANDRINI A., 1970 – *I sentieri forestali*. L'Italia Forestale e Montana, 25 (6): 304-308.

ALESSANDRINI A., 1982 – *Il trinomio «l'albero, il legno e la vita dell'uomo» racchiude buona parte della storia dell'umanità*. L'Italia Forestale e Montana, 37 (2): 53-55.

ALESSANDRINI A., 1986 – *«Silva». L'appello solenne di Parigi*. L'Italia Forestale e Montana, 41 (1): 6-6.

AMATI R., 1980 – *Il problema dei cedui*. Italia Nostra, 24 (194).

AMORINI E., 1992 – *Evoluzione della struttura, della composizione specifica e della biometria in una cerreta mista di origine cedua, in funzione del trattamento*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 23: 7-40.

AMORINI E., 2003 – *Selvicoltura e ripristino dei boschi di origine cedua: opportunità e limiti*. In: Atti del Seminario «Tra limiti ed opportunità», Ponte Buriano (Arezzo), 12 giugno 2002. Suppl. n. 2 al n. 91 di Sherwood, p. 9-12.

AMORINI E., BELISARIO A., BIOCCA M., MANETTI M.C., MOTTA E., 1995 – *Sei anni di osservazioni sul deperimento di un ceduo a prevalenza di cerro nell'Italia centrale.* Monti e Boschi, 46 (6): 42-50.

AMORINI E., BERTI S., DI LORENZO M.G., MANNUCCI M., 1996 – *Silvicultural treatment of Turkey oak stands of agamic origin and enhancement of the value of timber obtained from thinnings.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 201-207.

AMORINI E., BRANDINI P.G., FABBIO G., TABACCHI G., 1998 – *Modelli di previsione delle masse legnose e delle biomasse per i cedui di cerro della Toscana centro-meridionale.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 29: 41-56.

AMORINI E., BRUSCHINI S., CUTINI A., DI LORENZO M.G., FABBIO G., 1996 – *Treatment of Turkey oak (*Quercus cerris *L.) coppices. Structure, biomass and silvicultural options.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 121-129.

AMORINI E., BRUSCHINI S., CUTINI A., FABBIO G., MANETTI M.C., 1996 –

*Silvicultural treatment of holm oak (*Quercus ilex *L.) coppices in Southern Sardinia: thinning and related effects on stand structure and canopy cover.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 167-176.

AMORINI E., BRUSCHINI S., CUTINI A., FABBIO G., MANETTI M.C., 1996 – *Studi su struttura e processi ecologici in popolamenti di leccio della Sardegna meridionale*. ISAFA Comunicazioni di Ricerca dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, 1: 35-48.

AMORINI E., BRUSCHINI S., FIORAVANTI M., MACCHIONI N., MANETTI M.C., THIBAUT B., UZIELLI L., 1997 – *Studi sulle cause di insorgenza della cipollatura nel legno di castagno* (Castanea sativa *Mill.*). In: «Atti del Convegno Nazionale sul Castagno», Cison di Valmarino (TV), 23-25 ottobre, p. 269-292.

AMORINI E., BRUSCHINI S., MANETTI M.C., 1996 – *I cedui di castagno del Monte Amiata: Parte I - Analisi dendrometrica e strutturale di alcuni popolamenti sottoposti a diverso trattamento selvicolturale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 45: 213-234.

AMORINI E., BRUSCHINI S., MANETTI M.C., 1996 – *I cedui di castagno del Monte Amiata: Parte II – Analisi auxometrica ed osservazioni sulla cipollatura di alcuni popolamenti sottoposti a diverso trattamento selvicolturale.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 45: 235-248.

AMORINI E., BRUSCHINI S., MANETTI M.C., 1997 – *Conversion into high forest of chestnut coppices: hypothesis for an alternative and sustainable management*. In: «Proceedings of XI World Forestry Congress», Antalya (Turkey), 13-22 October, vol. 3.

AMORINI E., BRUSCHINI S., MANETTI M.C., 1997 – *La sostenibilità della produzione legnosa di qualità dal ceduo di castagno: modello di trattamento alternativo al ceduo a turno breve.* In: «Atti del Convegno Nazionale sul Castagno», Cison di Valmarino (TV), p. 217-231.

AMORINI E., BRUSCHINI S., MANETTI M.C., 2000 – *Alternative silvicultural systems in chestnut coppice: effects of silvicultural practices on stand structure and tree growth*. Ecologia Mediterranea, 26 (1/2): 155-162.

AMORINI E., CHATZIPHILIPPIDIS G., CIANCIO O., DI CASTRI F., GIUDICI F., LEONARDI S., MANETTI M.C., NOCENTINI S., PIVIDORI M., RAPP M., ROMANE F., SEVRIN E., ZINGG A., 2000 – *Sustainability of chestnut forest ecosystems: Is it possibile*? Ecologia Mediterranea, 26 (1/2): 3-14.

AMORINI E., CUTINI A., MANETTI M.C., 2001 – *Il ceduo di castagno a turno lungo: una via sostenibile per la produzione di legname di qualità*. In: Atti del «Convegno Nazionale Castagno 2001», a cura di E. Bellini. Marradi (Firenze), 25-27 ottobre 2001, p. 317-325.

AMORINI E., DI LORENZO M.G., FABBIO G., 1996 – *Intensity of standards release and shoots dynamics in a Turkey oak* (Q. cerris *L.) coppice. First contribution.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 105-111.

AMORINI E., FABBIO G., 1983 – *Studio auxometrico in un ceduo invecchiato e in una*

fustaia da polloni di faggio, sull'Appennino toscano. Primo contributo. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 14: 281-328.

AMORINI E., FABBIO G., 1986 – *L'avviamento ad alto fusto nei cedui a prevalenza di cerro. Risultati di una prova sperimentale a 15 anni dalla sua impostazione. Primo contributo.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 17: 5-101.

AMORINI E., FABBIO G., 1987 – *L'avviamento all'altofusto nei cedui a prevalenza di cerro. Risultati di una prova a 15 anni dalla sua impostazione. Studio auxometrico. Secondo contributo.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 18: 17-70.

AMORINI E., FABBIO G., 1991 – *Ricerche sull'«invecchiamento» dei cedui: riflessi sul trattamento di conversione.* L'Italia Forestale e Montana, 46 (3): 193-204.

AMORINI E., FABBIO G., 1993 – *L'avviamento all'altofusto dei boschi cedui*. Agricoltura Ricerca, n. 147/148: 51-66.

AMORINI E., FABBIO G., 1993 – *The analysis of forest stand structure by permanent plots*. Annali di Botanica, vol. 51: 227-234.

AMORINI E., FABBIO G., 2001 – *La gestione del bosco ceduo nelle aree protette*. Informatore Botanico Italiano, 33 (1): 164-168.

AMORINI E., FABBIO G., FRATTEGIANI M., MANETTI M.C., 1988 – *L'affrancamento dei polloni. Studio sugli apparati radicali in un soprassuolo avviato ad altofusto di faggio*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 19: 199-261.

AMORINI E., FABBIO G., GAMBI G., 1979 – *Sistema di diradamento del bosco ceduo per l'avviamento all'alto fusto. Sperimentazione in prospettiva dell'uso multiplo con il pascolo*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 10: 1-23.

AMORINI E., FABBIO G., GAMBI G., 1981 – *Diradamento di un bosco ceduo per predisporlo al pascolo*. Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 32 (1): 43-47.

AMORINI E., FABBIO G., TABACCHI G., 1995 – *Le faggete di origine agamica: evoluzione naturale e modello colturale per l'avviamento ad alto fusto*. In: Atti del Seminario «Funzionalità dell'ecosistema faggeta». CNR, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 16-17 novembre 1995, p. 331-345.

AMORINI E., GAMBI G., 1975 – *Prove di concimazione in una fustaia transitoria di faggio*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 6: 53-74.

AMORINI E., GAMBI G., 1977 – *Il metodo dell'invecchiamento nella conversione dei cedui di faggio*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 8: 21-42.

AMORINI E., MANES F., 1992 – *Aspetti selvicolturali, ecofisiologici ed edafici in un ceduo di cerro in conversione. L'area sperimentale «Valsavignone» (Alta Valtiberina – Appennino Toscano).* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 23: 5-6.

AMORINI E., MANETTI M.C., 1997 – *Le «fustaie da legno» di castagno del Monte Amiata*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 28: 53-61.

AMORINI E., MANETTI M.C., 2002 – *Selvicoltura nei cedui di castagno. Sostenibilità della gestione e produzione legnosa di qualità.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a

cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 219-248.

AMORINI E., MANETTI M.C., TURCHETTI T., SANSOTTA A., VILLANI F., 2001 – *Impact of the silvicultural treatment on* Cryphonectria parasitica *incidence and on genetic variability in a chestnut coppice in the Central Italy*. Forest Ecology and Management, 142: 19-31.

ANDREIS C., CERABOLINI B., DALL'ORSO G., 1990 – *Analisi floristico vegetazionale. Risposta della copertura vegetale*. Speciale "Pascolo nel bosco", Agricoltura Ricerca, 12 (108): 69-88.

ANDREUCCETTI E., 1959 – *La trasformazione della «macchia mediterranea» nel moderno indirizzo dell'economia forestale.* Monti e Boschi, 10 (10): 522-528.

ANDRIOLLO R., AZZALINI A., CESCHEL F., DARRA A., GOGLIANI P., PIUSSI P., STIAVELLI S., 1987 –*Tagli di avviamento all'altofusto in cedui di faggio del Friuli occidentale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 36: 221-262.

ANDRISANO T., BERTI S., 1987 – *Potere calorifico superiore di alcune fra le più diffuse specie forestali del bosco ceduo.* Monti e Boschi, 38 (2): 51-54.

ANDRISANO T., BERTI S., 1988 – *Principali caratteristiche fisico-meccaniche del legno di roverella* (Quercus pubescens *Willd.*) *proveniente da un popolamento ceduo*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 149-165.

ANONIMO, 1905 – *Coltivazione e miglioramento dei boschi cedui e dei castagneti da frutto*. L'Alpe, 3 (14): 189-189.

ANONIMO, 1916 – *Il carbone di legna*. L'Alpe, 3 (11): 336-340.

ANSELMI A., VANNINI A., VETTRAINO A.M., 2000 – *Specie di* Phytophtora *riscontrate sulle latifoglie in Italia*. Sherwood, n. 11: 53-58.

ANTONAROLI R., MARESI G., 1995 – *Modalità e costi di un intervento di lotta biologica contro il cancro della corteccia del castagno*. Monti e Boschi, 46 (1): 41-44.

ANTONIOTTI G.B., 1949 – *Osservazioni pratiche sul ritorno al governo ceduo delle cerrete avviate ad alto fusto*. L'Italia Forestale e Montana, 4 (5): 314-315.

ANTONIOTTI G.B., 1950 – *Tavola alsometrica dei cedui di cerro del Molise*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 1: 32-36.

ANTONIOTTI G.B., 1950 – *Tavola dendrometrica del cerro del Molise cresciuto in fustaia disetanea.* L'Italia Forestale e Montana, 50 (5): 191-194.

ANTONIOTTI G.B., 1957 – *Tavola dendrometrica delle matricine di farnetto dei boschi cedui del Molise*. L'Italia Forestale e Montana, 12 (6): 279-282.

ARCIDIACO L., CIANCIO O., GARFÌ V., IOVINO F., MENDICINO V., MENGUZZATO G., 2001 – Eucalyptus *trees on the ionic coast of Calabria: the Crotone district*. In: Proceedings of the International Conference «*Eucalyptus* in the Mediterranean basin: perspectives and new utilization». October 15-19, Taormina. Printed by Centro Promozione Pubblicità, Florence, p. 147-156.

ARCIDIACO L., CIANCIO O., GARFÌ V., MENDICINO V., MENGUZZATO G., 2001 – *The use of* Eucalyptus *trees in arboriculture for wood production in a*

Mediterranean environment: some case studies. In: Proceedings of the International Conference «*Eucalyptus* in the Mediterranean basin: perspectives and new utilization». October 15-19, Taormina. Printed by Centro Promozione Pubblicità, Florence, p. 137-146.

ARQUATI F., 1999 – *Il restauro dei boschi e l'occupazione giovanile*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 2, p. 357-359.

ARRIGONI P.V., 1956 – *Sui limiti altimetrici dei consorzi rupestri di leccio in Garfagnana*. Nuovo Giornale Botanico, 63 (4): 531-590.

ARRIGONI P.V., 1959 – *La macchia mediterranea dell'anticlinale mesozoico di Monsummano Terme.* Nuovo Giornale Botanico, 66 (4): 585-632.

ARRIGONI P.V., 1986 – *Aspetti strutturali di querceti della Toscana e della Sardegna*. Giornale Botanico Italiano, 120 (1/2 – suppl. 2): 72-74.

ARRIGONI P.V., 1994 – *Riflessioni sul dinamismo della vegetazione*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 43: 133-151.

ARRIGONI P.V., 1998 – *La vegetazione forestale*. In: «Boschi e macchie di Toscana». Edizioni Regione Toscana, Dipartimento dello sviluppo economico, Firenze.

ARZONE A., CURRADO I., MAZZOGLIO P.J., PAJETTA A., 1993 – *Indagini biologiche su* Calliteara (Dasychira) pudibonda *(L.) nell'Italia nord-occidentale (*Lepidoptera Lymantriidae). Redia, 76 (2): 391-401.

ASSOCIAZIONE NAZIONALE DOTTORI IN SCIENZE FORESTALI (a cura di), 1998 – *Il bosco privato in Italia: caratteristiche organizzative, problemi e prospettive*. Linea ecologica, 30 (1): II-XII.

AUBERT C.G., 1920 – *La conversion des taillis en futaie dans l'ouest de la France*. Revue des Eaux et Forêts, 58 (5), (6), (7) e (8).

AUBERT P., 1958 – *Un heureux exemple de conversion en futaie dans une forêt privée*. Revue Forestière Française, 10 (8/9): 526-532.

AUCLAIR D., 1980 – *Les taillis en France. Aménagement et recherche*. International Energy Agency-Forestry Energy Planning, Group B, Brighton.

AUMASSON P., GUERRIN J.L., 1995 – *Consequences of some chestnut silvicultural management practices in the Chevennes for sustainable development*. In: Romane F. (ed.), «Sustainability of Mediterranean ecosystems. Case study of the chestnut forest», European Commission, Brusselles, Ecosystem Research Report, 19: 165-169.

AVOLIO S., 1987 – *Il castagno nell'Italia meridionale. I parte*. Cellulosa e Carta, 38 (3): 12-23.

AVOLIO S., 1987 – *Il castagno nell'Italia meridionale. II parte*. Cellulosa e Carta, 38 (4): 4-13.

AVOLIO S., CIANCIO O., 1975 – *Osservazioni sulla rinnovazione agamica di* «Eucalyptus x trabutii» *e di* «Eucalyptus occidentalis». Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 6: 121-147.

AVOLIO S., CIANCIO O., 1976 – *Sul campo di applicazione della relazione tra diametro alla base e diametro a petto d'uomo in popolamenti* di «Eucalyptus camaldulensis», «E. x trabutii» e «E. occidentalis». *Tavole cormometriche a una sola entrata*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 7: 27-45.

AVOLIO S., CIANCIO O., 1991 – *Prove di avviamento ad alto fusto di cedui di faggio in Sila.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 22: 191-226.

AVOLIO S., CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., MORANDINI R., 2002 – *Epoca di taglio e capacità di rinnovazione agamica nei boschi cedui.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 199-217.

AVOLIO S., CIANCIO O., LOGIURATO A., 1994 – *Sull'epoca di taglio dei cedui di castagno: risultati dopo il primo ciclo.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 23: 225-237.

BACCHETTA R., 1984 – *Le châtaignier a bois et la mise en valeur des taillis de châtaignier*. CEMAGREF, BI n. 322: 75-98.

BADRÉ L., 1951 – *La conversion directe des taillis-sous-futaie en futaie*. Revue Forestière Française, 3 (12): 753-758.

BAGLIONI A., 1910 – *Importanza del taglio nei cedui in generale*. In: «Atti del Congresso Forestale Italiano», Bologna 1909, Vol. 2: Memorie e comunicazioni. La Società Emiliana «Pro Montibus et Silvis», p. 196-202.

BAGNARA L., SALBITANO F., 1998 – *Struttura delle ceppaie e dei sistemi radicali in cedui di faggio sui Monti Sibillini*. Sherwood, n. 30: 31-34.

BAGNARESI U., 1977 – *Orientamenti selvicolturali per il miglioramento dei castagneti nell'Emilia-Romagna*. Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 28 (1): 41-44.

BAGNARESI U., 1979 – *Prospettive e limiti del pascolo nei boschi appenninici.* In: Atti del Seminario su «Zootecnica e bosco», CCIAA Piacenza, p. 176-187.

BAGNARESI U., 1980 – *Il problema dei cedui e i vincoli all'uso dei boschi.* Natura e Montagna, 27 (3): 7-13.

BAGNARESI U., 1981 – *Il ceduo: una coltura attuale?* Dendronatura, 2 (2): 13-31.

BAGNARESI U., 1983 – *Il ceduo e i territori montani*. Cellulosa e Carta, 34 (1): 14-17.

BAGNARESI U., 1986 – *I piani di assestamento interaziendali*. In: «Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi». ISEA, Bologna, p. 147-156.

BAGNARESI U., 1993 – *Bosco, paesaggio, riqualificazione ecologica del territorio rurale.* Monti e Boschi, 44 (2): 3-4.

BAGNARESI U., BALDINI S., BERTI S., MINOTTA G., 1987 – *Ricerche su bilanci energetici e sui costi di utilizzazioni forestali*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 36: 159-183.

BAGNARESI U., CIANCIO O., ECCHER A., MINOTTA G., PETTENELLA D., PONTICELLI P., 1986 – *Il miglioramento dei boschi e la possibilità di recupero alla produzione legnosa dei terreni agricoli abbandonati nella collina italiana.* In: «Studio

generale della collina italiana». Associazione Nazionale delle Bonifiche, delle Irrigazioni e dei Miglioramenti Fondiari. Edagricole, Bologna.

BAGNARESI U., DALL'ORSO G., GAMBI G., LOEWE V., 1990 – *Rapporto tra pascolo e bosco nella collina piacentina. Aspetti selvicolturali.* Speciale «Pascolo nel bosco», Agricoltura e Ricerca, 12 (108): 123-136.

BAGNARESI U., GAMBI G., 1983 – *Pascolo e bosco: primi risultati di una ricerca condotta in un'azienda della collina piacentina*. In: Atti del Convegno «Pascolo e bosco: possibilità e problemi alla luce di un'esperienza di ricerca di 8 anni nella collina piacentina». CRPA, Bologna, 5 aprile 1983.

BAGNARESI U., GAMBI G., DALL'ORSO G., 1984 – *Pascolo e bosco: risultati di un triennio di prove condotte in un'azienda della collina piacentina*. In: Atti del Convegno «Lo sviluppo degli allevamenti nell'Appennino settentrionale». CRPA, Bologna, p. 113-126.

BAGNARESI U., GIANNINI R., 1999 – *La selvicoltura delle faggete: sintesi dello stato dell'arte*. In: «Ecologia strutturale e funzionale di faggete italiane», a cura di G. Scarascia Mugnozza. Bologna, Edagricole, p. 187-199.

BAGNARESI U., MINOTTA G., ROFFI F., 1997 – *Il miglioramento dei castagneti ai fini della produzione legnosa.* In: «Atti Convegno Nazionale sul Castagno», Cison di Valmarino (TV), 23-25 ottobre, p. 201-216.

BAGNERIS G., 1873 – *Manuel de sylviculture*. Paris, Nancy.

BAHARUDDIN H.G., SIMULA M., 1994 – *Certification schemes for all timber and timber products.* ITTO, Yokohama, Giappone.

BAKER F.S., 1934 – *Theory and practice of silviculture.* Mc Graw-Hill, New York.

BALDA R.P., 1975 – *Vegetation structure and breeding bird diversity*. In: «Management of forest and range habitats for nongame birds». Tucson, Arizona.

BALDINI S., 1973 – *Relazione sulla utilizzazione sperimentale di bosco ceduo nella F.D. di Cecina.* Cellulosa e Carta, 24 (6): 37-51.

BALDINI S., 1984 – *Nuovi metodi per l'utilizzazione del bosco ceduo*. In: Atti del Convegno «L'utilizzo del bosco a fini produttivi». S. Sofia (FO).

BALDINI S., 1987 – *Prove di utilizzazioni meccanizzate nelle conversioni*. In: «La conversione dei boschi cedui in altofusto», UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, p. 69-73.

BALDINI S., 2002 – *Presentazione del Convegno Biomasse agricole e forestali per uso energetico*. In: Atti del Convegno «Biomasse agricole e forestali a uso energetico». UNIF, DISAFRI, IRL, Agra editrice, Roma.

BALDINI S., CALVANI P., PICCHIO R., 2002 – *Abbattimento semimeccanico su impianti di robinia a ciclo breve.* Sherwood, n. 81: 39-45.

BALDINI S., SPINELLI R., 1988 – *Macchine e sistemi di lavoro tradizionali nelle utilizzazioni di castagneti trattati a ceduo matricinato*. Monti e Boschi, 39 (2): 11-18.

BALDINI S., SPINELLI R., 1989 – *Utilizzazione di un bosco ceduo matricinato con esbosco effettuato da animali.* Monti e Boschi, 40 (2): 39-43.

BALDINI S., SPINELLI R., 1994 – *La raccolta delle piante di piccole dimensioni*. Contributi Scientifico-Pratici per una Migliore Conoscenza ed Utilizzazione del Legno, 37 (88): 23-32.

BALLONI F., 1979 – *Confronto di alcuni sistemi di esbosco nell'utilizzazione dei cedui*. Tesi di Laurea. Corso di Laurea in Scienze Forestali. Facoltà di Agraria, Università di Firenze.

BALSARI P., AIROLDI G., 2002 – *Prime valutazioni sui costi economici ed energetici di una coltivazione a ciclo breve di pioppo*. In: Atti del Convegno «Biomasse agricole e forestali a uso energetico». UNIF, DISAFRI, IRL, Agra editrice, Roma.

BARAGLIU A., 1979 – *Tavola alsometrica per i cedui coetanei di castagno in Sardegna*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

BARBATI A., CARRARO G., CORONA P., DEL FAVERO R., DISSEGNA M., LASEN C., MARCHETTI M., 1999 – *Developing biodiversity assessment on a stand forest type management level in North-Eastern Italy.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 48: 157-176.

BARBATI A., CORONA P., DE NATALE F., TOSI V., MARCHETTI M., 2000 – *Forest remote sensing in Italy in the framework of FRA 2000*. In: Zawila-Niedzwiecki T., Brach M. (eds.), «Remote sensing and forest monitoring», Proceedings, JRC-EC, IUFRO, Warsaw Agricultural University, p. 289-300.

BARDINI C., 1991 – *L'economia energetica italiana (1863-1913): una prospettiva inconsueta per lo studio del processo di industrializzazione*. Rivista di Storia Economica, 8: 81-114.

BAROCCI R., 1970-71 – *Sull'assestamento dei cedui in conversione della foresta di Acquerino*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

BARONI A., 1975 – *Piano colturale della foresta demaniale di Caselli per il quindicennio 1973-1987*. Istituto di Assestamento dell'Università di Firenze.

BARONI A., 1975 – *Piano colturale della foresta demaniale di Giardino-Scornabecchi per il quindicennio 1973-1987*. Istituto di Assestamento dell'Università di Firenze.

BARTET E., 1890 – *De l'influence exercée par l'époque de l'abatage sur la production et le développement des rejets des souches dans les taillis.* Revue Eaux Forêt, 29: 310-313.

BASSATO G., CATTANEO D., COLPI C., 1987 – *Programma per la gestione di dati di cavallettamento in popolamenti cedui.* Monti e Boschi, 38 (4): 17-24.

BASSI V., 1925 – *Ancora sui forteti della Maremma toscana*. L'Alpe, 12 (1): 12-17.

BAY E., 1956 – *Osservazioni sul: «Nuovo metodo rigoroso e celere per ottenere il valore economico del danno causato da distruzione di soprassuolo di bosco ceduo».* Monti e Boschi, 7 (5): 231-232.

BECCHETTI M., GIOVANNINI G., 1998 – *La matricinatura nei cedui di cerro: indagine in provincia di Perugia*. Sherwood, n. 34: 21-27.

BECQUET C., 1866 – *Mémoire sur la conversion des taillis sous futaie en futaie*. Memoires de la Société impériale et centrale d'agriculture de France, année 1865, Paris.

BECQUET C., 1867 – *De la conversion des taillis en futaie*. Revue Eaux Forêts, 6 (1), (2) e (3).

BEDA G., 1957 – *Die Umwandlung von Niederwäldern im Tessin*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 108 (6): 322-335.

BELL S.S., MC COY E.D., MUSHINSKY H.R., 1991 – *Habitat structure: the physical arrangement of objects in space*. Chapman and Hall, Londra.

BELLUCCI V., 1939 – *Produzione e redditi di un ceduo delle colline grossetane*. La Rivista Forestale Italiana, 1 (2): 41-45.

BELLUCCI V., 1953 – *L'economia forestale della Toscana*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 1: 273-465.

BELLUCCI V., 1959 – *Aspetti dell'economia forestale in Italia*. L'Italia Forestale e Montana, 14 (6): 243-249.

BELLUCCI V., GAJO P., 1961 – *Aspetti e problemi economici del bosco ceduo.* Osservatorio Nazionale di Economia Montana e Forestale, Firenze.

BENASSI A., 1979 – *Economia della conversione in fustaia del ceduo di faggio*. L'Italia Forestale e Montana, 34 (5): 195-202.

BENASSI A., 1980 – *Il naturale, l'economico, il sociale e la selvicoltura*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (4): 141-149.

BENASSI A., 1981 – *Aspetti economici e sociali del bosco ceduo e della sua conversione in fustaia.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 303-314.

BENASSI A., 1988 – *L'incertezza del lavoro nella selvicoltura.* Cellulosa e Carta, 39 (3): 32-34.

BENASSI A., 1999 – *L'assestamento forestale: dal quantitativo al qualitativo*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 4, p. 45-53.

BENASSI A., DEVICIENTI M., 1997 – *Il grado di disaffezione del proprietario di bosco ceduo nell'Appennino di Parma.* Linea Ecologica, 29 (5): 45-50.

BENASSI L., 1955 – *I boschi cedui mediterranei*. In: «Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani». Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 14-18 marzo 1954, p. 99-114.

BENCIVENGA M., NERI G., 1986 – *Osservazioni floristiche e vegetazionali in un bosco tartufigeno trattato a ceduo.* Informatore Botanico Italiano, vol. 18: 95-112.

BENINCASA R., 1955 – *I boschi cedui di salice in Provincia di Parma*. Monti e Boschi, 6 (3): 121-125.

BERGEZ J.E., CABANETTES A., AUCLAIR D., BEDENEAU M., 1990 – *Effet des réserves*

de taillis sous futaie sur la croissance du taillis. Étude préliminaire. Annales des Sciences Foréstières, vol. 47: 149-160.

BERNARDINI F., 1952 – *I cedui di castagno nell'economia forestale italiana.* Monti e Boschi, 3 (1): 8-18.

BERNARDINI F., 1987 – *Il manuale del forestale*. Edizioni Luigi Parma, Bologna.

BERNETTI G., 1965 – *Notizie storiche ed economiche*. In: «Piano di assestamento per la foresta di Acquerino per il quindicennio 1964/1978». Coppini, Firenze, p. 11-12.

BERNETTI G., 1965 – *La rete stradale forestale come problema di assestamento*. L'Italia Forestale e Montana, 20 (6): 261-267.

BERNETTI G., 1969 – *Educazione, in bosco, di fusti di pregio*. L'Italia Forestale e Montana, 24 (2): 124-124.

BERNETTI G., 1969 – *Tavole alsometriche e produzione reale*. L'Italia Forestale e Montana, 24 (5): 237-240.

BERNETTI G., 1973 – *Orientamenti dell'assestamento forestale in Francia*. L'Italia Forestale e Montana, 28 (1): 13-19.

BERNETTI G., 1980 – *L'auxometria dei boschi cedui italiani*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (1): 1-24.

BERNETTI G., 1980 – *Uno strumento dendrometrico semplice per i boschi cedui.* Monti e Boschi, 31 (2): 61-65.

BERNETTI G., 1981 – *Ipotesi sullo sviluppo dei boschi cedui e relative considerazioni selvicolturali e assestamentali.* Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 32 (5): 61-72.

BERNETTI G., 1983 – *I cedui di querce caducifoglie*. Cellulosa e Carta, 34 (5): 6-12.

BERNETTI G., 1983 – *Il trattamento a saltamacchione modificato.* Monti e Boschi, 34 (1): 16-20.

BERNETTI G., 1986 – *I piani di assestamento aziendali*. In: «Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi». ISEA, Bologna, p. 65-146.

BERNETTI G., 1986 – *Il piano dei tagli*. In: «Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi». ISEA, Bologna, p. 1069-1079.

BERNETTI G., 1987 – *I boschi della Toscana.* Edagricole, Bologna, 177 p.

BERNETTI G., 1987 – *I cedui di querce caducifoglie nell'Italia centrale: proposte di politica forestale*. Cellulosa e carta, 38 (5): 4-10**.**

BERNETTI G., 1987 – *Proposta di un nuovo tipo di piano forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 42 (3): 181-188.

BERNETTI G., 1989 – *Assestamento forestale*. DREAM Italia, Firenze, 261 p.

BERNETTI G., 1993 – *Ipotesi di una politica forestale per i boschi cedui.* L'Italia Forestale e Montana, 48 (6): 391-392.

BERNETTI G., 1994 – *Le sempreverdi sclerofille mediterranee.* L'Italia Forestale e Montana, 49 (6): 630-631.

BERNETTI G., 1995 – *Selvicoltura speciale*. UTET, Torino.

BERNETTI G., 1998 – *Boschi e macchie nei dati dell'inventario*. In: «Boschi e

macchie di Toscana. L'inventario forestale». Edizioni Regione Toscana, Firenze.

BERNETTI G., 1998 – *Prospettive di evoluzione e di uso dei boschi della montagna*. In: «Selvicoltura dell'Appennino centrale», Atti, Firenze, p. 33-40.

BERNETTI G., 1998 – *Tipologia forestale e fitosociologia*. L'Italia Forestale e Montana, 53 (4): 196-198.

BERNETTI G., 1999 – *Conseguenze della matricinatura nei cedui di querce* (Quercus cerris *L. e* Q. pubescens *Willd.*) *di buona fertilità con turno superiore a 15 anni.* Monti e Boschi, 50 (2): 30-31.

BERNETTI G., 1999 – *Problemi e prospettive della selvicoltura nell'Appennino centro settentrionale*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 2, p. 79-112.

BERNETTI G., 2000 – *La longevità degli alberi e le previsioni sulla durata dei paesaggi forestali.* L'Italia Forestale e Montana, 55 (5): 345-349.

BERNETTI G., 2001 – *Biodiversità: ombrello o attaccapanni?* L'Italia Forestale e Montana, 56 (1): 68-70.

BERNETTI G., 2001 – *Sottobosco*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (3): 227-229.

BERNETTI G., 2002 – *La successione: natura e postcoltura*. L'Italia Forestale e Montana, 57 (2): 180-182.

BERNETTI G., 2002 – *Questioni di nomenclatura nella tipologia forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 57 (1): 90-92.

BERNETTI G., CANTIANI M., 1967 – *Piano di assestamento della foresta di Maresca per il ventennio 1965-1984*. Coppini, Firenze, 199 p.

BERNETTI I., 1998 – *Il mercato delle biomasse forestali per scopi energetici: un modello di offerta.* Rivista di Economia Agraria, 53 (3): 363-393.

BERNETTI I., FAGARAZZI C., ROMANO S., 1998 – *La produzione di biomasse per uso energetico nei cedui della provincia di Firenze*: *alcune considerazioni sugli aspetti economici e occupazionali.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 47: 163-200.

BERNETTI I., FRATINI R., 2001 – *La rilevanza territoriale e la sostenibilità economica delle risorse forestali: i boschi di querce nella provincia di Firenze*. In: «Indagine sui boschi di quercia della provincia di Firenze». Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 33-52.

BERRYMAN A.A., 1993 – *Food-web connectance and feedback dominance, or does everything depend on everything else?* Oikos, 68: 183-185.

BERTI S., CORONA P., 1983 – *Possibilità d'impiego del legname di cerro (*Quercus cerris *L.) in Italia: principali caratteristiche fisico-meccaniche del cerro del Gargano*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 32: 261-285.

BERTI S., DE LUCA L., EDLMANN ABATE M.L., GAMBETTA A., ORLANDI E., 1991 –

Per una migliore utilizzazione del legno ritraibile dal bosco ceduo. Contributi Scientifico-Pratici per una Migliore Conoscenza ed Utilizzazione del Legno, vol. 35: 1-106.

BERTI S., LAURIOLA M.P., MANNUCCI M., RICOTTINI G., 1996 – *Technological characterisation of Turkey oak solid wood panels.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 209-214.

BERTOLOTTO S., CEVASCO R., 2000 – *The alnoculture system in the Ligurian Eastern Apennines: archive evidence*. In: Agnoletti M., Anderson S. (eds.), «Methods and approaches in forest history». CAB International, Wallingford and New York.

BERTON M., 2000 – *Il bosco da energia nell'azienda agricola. Situazione attuale e proposte per il futuro nella regione Veneto.* Sherwood, n. 59: 31-35.

BEZZI A., FEOLI E., 1974-75 – *Osservazioni preliminari sugli effetti dell'incendio di un bosco ceduo nel Trentino meridionale.* Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, vol. 4: 45-76.

BIANCHI M., 1976 – *Esperienze di conversione dei cedui di faggio nell'alta valle del Serchio*. L'Italia Forestale e Montana, 31 (6): 231-240.

BIANCHI M., 1981 – *Le fustaie di faggio di origine agamica della Toscana: tavole di produzione per i boschi coetanei*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 247-283.

BIANCHI M., 1988 – *L'inventario e l'assestamento delle proprietà pubbliche e private*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 273-292.

BIANCHI M., CORONA P., MARCHETTI M., 1999 – *Gli inventari e il controllo dei sistemi forestali italiani.* In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 1, p. 219-239.

BIANCHI M., HERMANIN L., 1988 – *Stato delle ricerche sperimentali sulla conversione in alto fusto dei cedui di faggio.* Quaderni dell'Istituto di Assestamento e Tecnologia forestale, fasc. 2.

BIANCHI M., LA MARCA O., 1984 – *I cedui di cerro nella provincia di Viterbo. Ricerche dendrometriche ed alsometriche in relazione ad una ipotesi di matricinatura intensiva.* Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 10: 41-70.

BIONDI L., 1980 – *Il ceduo nel risparmio energetico: aspetti tecnologici.* Monti e Boschi, 31 (2): 56-58.

BISOFFI S., 2000 – *Biomasse legnose da impianti a ciclo breve per la produzione di energia: sono una cosa seria?* Sherwood, n. 54: 15-18.

BISOFFI S., FACCIOTTO G., 2000 – *I cedui a turno breve (SRF)*. Sherwood, n. 59: 21-23.

BLAIS R., 1936 – *Une grande querelle forestière au XIX siècle, la conversion*. Les Presses Universitaires de France, Paris.

BOGGIA L., 1980 – *La crisi dei nostri boschi cedui volge alla fine*. Promozione economica, 3 (16).

BOGGIA L., 1986 – *Il castagno in Italia.* Cellulosa e Carta, 37 (6): 4-13.

BOMBELLI V., BALDINI S., GIORDANO E., 1988 – *Short rotation forest biomass plantations in Italy.* In: Hummel, Palz & Grassi (eds.), «Biomass forestry in Europe: a strategy for the future». Energy from Biomass 3. Elsevier Appl. Science.

BONANI S., BRUNI A., CAPPELLI F., DONDINI G., OLIVARI S., PERILLI E., VERGARI S., 2002 – *Faggete dell'Appennino settentrionale*. Quaderni Conservazione Habitat, 2. G. Arcari editore, Mantova, 124 p.

BONCIARELLI F., 1982 – *Arbusti e alberi da foraggio: una possibilità di valorizzazione della zootecnia in zone svantaggiate*. Monti e Boschi, 33 (5): 20-23.

BORGHETTI M., 1999 – *Biodiversità e gestione forestale*. Sherwood, n. 51: 36-36.

BORGHETTI M., MAGNANI F., 1999 – *Relazioni idriche del faggio*. In: «Ecologia strutturale e funzionale di faggete italiane», a cura di G. Scarascia Mugnozza. Bologna, Edagricole, p. 107-131.

BORGHETTI M., PIUSSI P., 1982 – *I danni da capriolo nei boschi di Carrega*. Natura e Montagna, 29 (1): 53-56.

BORTOLOTTI L., 1980 – *Paesaggio forestale: estetica ed ecologia*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 29: 77-106.

BOSIA A., 1980 – *Il legno nella produzione di paste per carta.* L'Italia Agricola, 117 (1): 261-266.

BOUDRU M., 1949 – *À propos des taillis sous futaie*. Annales de Gembloux, 55 (1).

BOUNOUS G., BAGNARESI U., BELLINI E., BECCARO G., 2001 – *Aspetti paesaggistici e culturali del castagno: problematiche di tutela e valorizzazione*. In: Atti del «Convegno Nazionale Castagno 2001», a cura di E. Bellini. Marradi (Firenze), 25-27 ottobre 2001, p. 365-372.

BOURGENOT L., 1962 – *Le phénomène d'accélération dans la conversion des taillis sous futaie*. La Forêt Privée, n. 25: 19-26.

BOURGENOT L., 1965 – *Manuel pratique d'aménagement*. Ministre de l'Agriculture, Direction Général des Eaux et Forêts.

BOURGENOT L., 1969 – *En France: nouvelles tendances en matière de méthodes d'aménagement. 4. Conversion et transformation. Conclusion générale*. Revue Forestière Française, 21 (3): 199-204.

BOURGENOT L., 1977 – *Histoire des forêts feuillues en France*. Revue Forestière Française, 29, n. spécial «Eléments d'Histoire forestière»: 7-26.

BOURGENOT L., 1978 – *Les techniques de conversion dans les forêts soumises au régime forestier*. La Forêt Privée, n. 123: 11-18.

BOURGENOT L., 1982 – *Conversione dei cedui in Francia: problemi e criteri tecnici*. Economia Montana, 14 (3): 8-10.

BOURGENOT L., 1983 – *La conversione dei cedui in fustaia in Francia e possibili applicazioni nel Veneto*. In: Atti del Convegno sulle conversioni organizzato

dalla Regione Veneto, 11 maggio 1983, Romano d'Ezelino (VI), Dipartimento Foreste ed Economia Montana.

BOURGEOIS C., 1987 – *Améliorer les taillis de châtaignier.* Forêt Entrerprise, n. 44: 8-15.

BOURGEOIS C., 1992 – *Le châtaignier. Un arbre, un bois.* Institut pour le Developpement Forestier, Paris, 367 p.

BOVIO G., 1989 – *La pianificazione antincendi per la difesa del patrimonio boschivo.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 38: 431-458.

BOVIO G., 1992 – *Linee metodologiche per la pianificazione antincendi boschivi.* Monti e Boschi, 43 (1): 9-15.

BOVIO G., 1994 – *Interpretazione del comportamento di incendi boschivi sulla base degli effetti.* Monti e Boschi, 45 (1): 11-18.

BOVIO G., 1995 – *Gli incendi boschivi: prevenzione.* I Georgofili: Atti dell'Accademia dei Georgofili, settima serie, vol. 42: 43-60.

BOVIO G., 1995 – *Prevenzione degli incendi forestali.* In: «Il verde per la difesa e il ripristino territoriale». Accademia dei Georgofili, Firenze, p. 31-39.

BOVIO G., 2001 – *La pianificazione antincendi boschivi alla luce della legge 353/2000.* L'Italia Forestale e Montana, 56 (6): 441-454.

BOVIO G., CAMIA A., 1993 – *Valutazione della predisposizione agli incendi boschivi nell'assestamento polifunzionale.* In: Atti del Seminario «Ricerca ed esperienze nella pianificazione multifunzionale del bosco». UNIF, Brasimone.

BOVIO G., CAMIA A., 2001 – *Linee di pianificazione antincendi boschivi nei parchi naturali.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 49/50: 243-272.

BOVIO G., LEONE V., 1999 – *Evoluzione ad attualità della protezione del bosco dagli incendi.* L'Italia Forestale e Montana, 54 (3): 101-108.

BRANDINI P., TABACCHI G., 1996 – *Modelli di previsione del volume e della biomassa per i polloni di leccio e di corbezzolo in boschi cedui della Sardegna meridionale.* ISAFA Comunicazioni di Ricerca dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, 1: 59-69.

BROGI S., 1955 – *Aspetti dei cedui castanili sull'Aspromonte.* L'Italia Forestale e Montana, 10 (1): 36-38.

BROILLIARD C., 1890 – *Des conversions des taillis en futaie pleine.* Revue Eaux Forêts, 29 (6).

BROILLIARD C., 1909 – *Balivage serré ou balivage riche.* Bulletin Société Forestière de Franche-Comté, 10 (2).

BROILLIARD C., ALGAN H., 1908 – *Conversion des taillis en futaie.* Bulletin Société Forestière de Franche-Comté, 9 (5).

BROKAW N.L.V., LENT R.A., 1999 – *Vertical structure.* In: Hunter M.L. Jr. (ed.), «Maintaining biodiversity in forest ecosystems». Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 373-399.

BRUN F., FURLAN G., 2000 – *Interventi di valorizzazione dei boschi cedui: convenienza economica e ricadute dell'utilizzo delle faggete in Piemonte.*

Quaderni del Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria Forestale e Ambientale, Università di Torino, Grugliasco (TO).

BRUN F., FURLAN G., 2002 – *La convenienza economica e le ricadute della rimessa in funzione dei cedui di faggio in Piemonte.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 561-612.

BUCCIANTI M., 1977 – *Avviamento del ceduo all'altofusto: sì; altofustomania: no*. Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 28 (6): 61-62.

BUCCIANTI M., 1980 – *Più legname da opera dal bosco ceduo? Prime indagini su alcuni soprassuoli dell'Appennino Tosco-Emiliano e Romagnolo.* Monti e Boschi, 31 (1): 65-69.

BUCCIANTI M., 1992 – *Il castagno in provincia di Lucca; storia, strutture ed economia,* Ed. San Marco, Lucca, 132 p.

BUFFOLO V., 1936 – *I cedui di faggio trattati a sterzo in Italia*. L'Alpe, 22 (11/12): 404-412.

BUFFOLO V., 1937 – *Il trattamento a sterzo dei boschi cedui di faggio*. Nuovi Annali dell'Agricoltura. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Roma.

BURZOMATO F., 1971-72 – *Le conversioni dei cedui di faggio sull'Aspromonte (Reggio Calabria).* Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

BUSETTO R., MINOTTA G., SIMONI A., VIANELLO G., BAGNARESI U., 1998 – *Influenza della copertura arborea sulle acque meteoriche in un bosco appenninico*. In: «La ricerca italiana per le foreste e la selvicoltura», a cura di M. Borghetti. Atti del I Convegno SISEF, Legnaro (PD), 4-6 giugno 1997, p. 219-224.

BUTTAFUOCO G., CALLEGARI G., CINNIRELLA S., IOVINO F., 1994 – *Hydrological balance and erosion observations on oak coppice.* In: «Proceedings of the International Symposium of Forest Hydrology», 24-28 October, Tokyo, Japan.

BUTTAFUOCO G., RICCA N., 2002 – *Analisi geostatistica del contenuto d'acqua del suolo in cedui matricinati ed in cedui composti di querce caducifoglie.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 147-163.

CABANNES B., ROLLAND M., 1982 – *Enquête sur les possibilités d'amélioration des taillis de châtaignier en Languedoc-Roussillon*. Centre Regional de la Proprieté Forestière du Languedoc-Roussillon. Documento interno, 20 p.

CALAMINI G., FALCIAI M., GIACOMIN A., GRAZI S., 1979 – *Misura delle influenze di un bosco ceduo sui parametri idrologici* (*I rapporto*). In: Atti dell'«Incontro delle unità di ricerca toscane con gli Enti utilizzatori sui temi concernenti la potenzialità e utilizzazione dei suoli, l'erosione dei versanti, le frane, la dinamica fluviale e la dinamica dei litorali». Firenze, p. 1-25.

CALAMINI G., FALCIAI M., GIACOMIN A., GRAZI S., 1981 – *Misura delle influenze di un bosco ceduo sui parametri idrologici* (*II rapporto*). Quaderni dell'Istituto di Idronomia, n. 1: 3-55.

CALAMINI G., FALCIAI M., GIACOMIN A., GRAZI S., 1982 – *Misura delle influenze di un bosco ceduo sui parametri idrologici* (*III rapporto*). In: Convegno 1ª Sezione Associazione italiana di Genio Rurale, Dinamica dell'acqua nel terreno e bilancio idrologico dei bacini agroforestali, Giunta regionale del Veneto, Padova, p. 337-353.

CALATRI F., 1992 – *Prezzo d'indifferenza del combustibile legno*. In: «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio», Università della Tuscia, ENEA, p. 301-308.

CALDART F., 1931 – *I cedui di castagno*. L'Alpe, 18 (12): 615-619.

CALVO E., 1998 – *Indirizzi di pianificazione multifunzionale nelle foreste demaniali regionali della Lombardia*. In: «Atti del Convegno interregionale Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta. Giornata preparatoria al II Congresso Nazionale di Selvicoltura», Vercelli, 28 febbraio 1998, p. 51-58.

CALVO E., 2000 – *Pianificazione delle foreste di montagna: confronto tra diversi metodi di valutazione della funzione protettiva*. In: «Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana». Atti del II Congresso SISEF, Bologna, 20-22 ottobre 1999, a cura di G. Bucci, G. Minotta, M. Borghetti. Avenue Media, Bologna, p. 147-153.

CAMIA A., BOVIO G., DE FERRARI F., 2002 – *Il ceduo a sterzo di Valmala (CN).* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 249-276.

CAMIA A., CORONA P., MARCHETTI M., 2001 – *Mappatura delle componenti ambientali predisponenti il rischio di incendi boschivi in Italia*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (6): 455-476.

CAMPARINI A., 1927 – *Produzione e reddito dei cedui di castagno nell'alto Chianti*. L'Alpe, 14 (11): 334-345.

CAÑELLAS I., MONTERO G., BACHILLER A., 1996 – *Transformation of quejigo oak* (Quercus faginea *Lam.*) *coppice forest into high forest by thinning.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 143-147.

CAÑELLAS I., MONTERO G., JIMENEZ M.D., 1996 – *Litterfall in a rebollo oak* (Quercus pyrenaica *Willd.) coppice thinned with various intensities*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 25-29.

CANTIANI M., 1953 – *Tavola dendrometrica dei cedui di cerro del Molise*. L'Italia Forestale e Montana, 8 (5): 233-239.

CANTIANI M., 1955 – *Ricerche sperimentali sulla carbonizzazione della legna di cerro e di faggio*. L'Italia Forestale e Montana, 10 (3): 125-130.

CANTIANI M., 1963 – *Ricerche alsometriche e dendrometriche sui cedui di castagno dei Monti Cimini*. L'Italia Forestale e Montana, 18 (1): 162-172.

CANTIANI M., 1963 – *Sviluppi del metodo colturale nell'assestamento forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 18 (1): 46-52.

CANTIANI M., 1965 – *Tavola alsometrica dei cedui di castagno dei Monti Cimini*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 4: 27-31.

CANTIANI M., 1975 – *I cedui di eucalitto* (E. camaldulensis *ed* E. globulus) *nella Sicilia centrale*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 7: 1-29.

CANTIANI M., 1980 – *Un metodo pratico per risalire all'origine dell'attuale struttura delle nostre fustaie*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (6): 274-280.

CANTIANI M., 1984-85 – *Appunti di assestamento forestale*. Dalle lezioni di M. Cantiani. Anno accademico 1984/85. Coordinati da L. Hermanin e O. La Marca. Edizioni A-Z, Firenze.

CANTIANI M., 1986 – *Considerazioni sulla validità delle tavole alsometriche*. L'Italia Forestale e Montana, 41 (2): 99-106.

CANTIANI M., 1986 – *La determinazione dello stato normale*. In: «Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi», ISEA, Bologna, p. 743-817.

CANTIANI M., BERNETTI G., 1963 – *Piano di assestamento della foresta dell'Abetone per il dodicennio 1961-1972*. Coppini, Firenze, 357 p.

CANTIANI M.G., 1989 – *Ricerche sperimentali sul diradamento delle peccete pure coetanee della Val di Fiemme*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 38: 12-80.

CANTIANI M.G., CANTIANI P., 1994 – *Conversione ad alto fusto di un ceduo «composto» di faggio nell'Appennino toscano*. Cellulosa e Carta, 45 (3): 36-46.

CANTIANI P., SPINELLI R., 1996 – *Conversion to high forest of Turkey oak coppices: technical and economical assessment of the first conversion stage*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 191-200.

CANTORE V., IOVINO F., PUGLISI S., 1994 – *Influenza della forma di governo sui deflussi liquidi e solidi in piantagioni di eucalitti*. L'Italia Forestale e Montana, 45 (5): 463-477.

CAPIZZI D., HORAK S.M., LUISELLI L., 1997 – *Le comunità di micromammiferi nel bosco ceduo: un approccio multivariato al problema del turno.* L'Italia Forestale e Montana, 52 (2): 118-127.

CAPPA V., CALAMARI L., 1990 – *Performances e profilo metabolico di una mandria di Limousine al pascolo nel sottobosco*. Speciale "Pascolo nel bosco", Agricoltura e Ricerca, 12 (108): 89-102.

CAPPELLI M., 1978 – *Elementi di selvicoltura generale: governo, trattamento e cure colturali ai boschi*. Edagricole, Bologna.

CAPPELLI M., 1981 – *Conversioni di cedui di faggio nel comune di Valstagna (Vicenza).* In: «La conversione dei boschi cedui in alto fusto». UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, p. 42-44.

CAPPELLI M., 1982 – *Alcuni aspetti del pascolo nel bosco*. In: Atti della tavola rotonda su «Pascolo e bosco». Firenze, 12 marzo 1982, Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 9-13.

CAPPELLI M., 1991 – *Attualità e possibilità delle conversioni dei cedui.* Cellulosa e Carta, 42 (3): 24-30.

CAPPELLI M., 1991 – *Elementi di selvicoltura generale.* 2ª ed. Edagricole, Bologna.

CAPPELLI M., BONANI S., CONCI I., 1986 – *Tavola ponderale a doppia entrata di un ceduo di faggio (Altopiano di Asiago).* Regione del Veneto, Dipartimento Foreste.

CAPPELLI M., COLPI C., 1990 – *Criteri per la valorizzazione dei cedui quercini del Chianti.* Monti e Boschi, 41 (6): 17-21.

CAPPELLI M., COLPI C., 1993 – *Le conversioni dei cedui nel Veneto*. Regione Veneto, Dipartimento Foreste, Mestre-Venezia, 122 p.

CAPRETTI P., LUCHI N., RAGAZZI A., TURCHETTI T., 2002 – *Principali agenti patogeni nei soprassuoli governati a ceduo in Italia*. In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 343-364.

CAPRETTI P., MUGNAI L., 1987 – *Disseccamenti del faggio da* Nectria ditissima *Tul.* Informatore Fitopatologico, 12: 49-53.

CAPRETTI P., MUGNAI L., 1991 – *Osservazioni su* Taphrina kruchii *agente di disseccamento della chioma del leccio.* In: Atti del Convegno «Aspetti fitopatologici delle querce», Firenze, 19-20 novembre 1990, p. 86-94.

CAPUTO G., 1964 – *Frammenti di querceto a roverella e di macchia mediterranea a Vivara (Isole Flegree).* Giornale Botanico Italiano, vol. 71: 326-330.

CARBONE F., 1992 – *Gli effetti della gestione sulla struttura di un bosco ceduo.* Linea Ecologica, 24 (5): 5-10.

CARBONE F., RIBAUDO F., 1995 – *Allungamento del turno dei cedui castanili*. Linea Ecologica, 27 (5): 47-52.

CARRARO G., 1999 – *I piani di riordino forestale: nuovi strumenti per la gestione dei patrimoni silvo-pastorali privati*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 2, p. 493-502.

CARRARO G., SCHÜTZ J.P., 1990 – *Importanza ecologica delle querce autoctone e prospettive selvicolturali nell'Insubria*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 141 (4): 265-294.

CARVALHO J., LOUREIRO A., 1996 – *Stool and root resprouting according to different cutting seasons in a* Quercus pyrenaica *Willd. coppice.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 83-88.

CARVALHO OLIVEIRA Â., GONÇALVES A.C., 1996 – *Effect of different cutting seasons on stump resprouting and shoots growth in Portuguese oak* (Quercus faginea). Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 71-75.

CARVALHO OLIVEIRA Â., GONÇALVES A.C., 1996 – *Evaluation of growth in thinned permanent plots of young Portuguese oak (*Quercus faginea *Lam.) high forest and coppice stands*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 135-147.

CASANOVA P., 1988 – *Valutazione del carico teorico di cinghiali in alcuni ambienti tipici della Toscana.* L'Italia Forestale e Montana, 43 (2): 74-87.

CASANOVA P., 1988 – *Effetti del sovraccarico di daino e di cinghiale in alcuni ambienti mediterranei: la Tenuta di San Rossore a Pisa*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 167-185.

CASANOVA P., CAPACCIOLI A., 1989 – *Valutazione del carico teorico di capriolo* (Capreolus capreolus *L.), daino* (Dama dama *L.) e cervo* (Cervus elaphus *L.) in alcuni ambienti protetti dell'Appennino tosco-romagnolo.* L'Italia Forestale e Montana, 44 (4): 261-272.

CASANOVA P., CAPACCIOLI A., 1990 – *Livello gerarchico e territorialità in alcune popolazioni appenniniche di capriolo*. L'Italia Forestale e Montana, 45 (5): 371-384.

CASANOVA P., DELL'OMODARME A., 1990 – *Influenza delle diverse fitocenosi forestali sulla presenza del capriolo* (Capreolus capreolus) *in ambiente mediterraneo*. L'Italia Forestale e Montana, 45 (3): 183-196.

CASANOVA P., MEMOLI A., 2002 – *Problematiche legate alla presenza di ungulati in alcune fitocenosi della Toscana.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 397-412.

CASE T.J., CODY M.L., 1987 – *Testing theories of island biogeography*. American Scientist, 75: 402-411.

CASINI L., MARINELLI A., 1996 – *Un modello economico-ambientale per la gestione delle risorse forestali.* Franco Angeli, Milano.

CASINI L., ROMANO D., 1987 – *Analisi del mercato della legna da ardere in Toscana dal dopoguerra ad oggi*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 36: 263-303.

CASTELLANI C. (a cura di), 1982 –*Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani*. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento.

CASTELLANI C., 1963 – *L'assestamento e la sua utilità per la conservazione e il miglioramento del patrimonio forestale e nel quadro della programmazione nazionale*. L'Italia Forestale e Montana, 18 (4): 125-128.

CASTELLANI C., 1967 – *I boschi cedui sottoposti ad assestamento in Italia: i turni, gli incrementi e le utilizzazioni*. L'Italia Forestale e Montana, 22 (4): 179-186.

CASTELLANI C., 1969 – *Finalità ed esigenze dell'assestamento forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 24 (1): 42-46.

CASTELLANI C., 1978-79 – *Indagine sullo stato dell'assestamento forestale in Italia con alcune considerazioni*. Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, vol. 7: 187-215.

CASTELLANI C., 1981 – *Le possibilità produttive delle risorse legnose interne e gli indirizzi selvicolturali per la loro valorizzazione*. I Congresso nazionale «Il legno nelle attività economiche del Paese», sez. 3, Roma.

CASTELLANI C., TOSI V., 1985 – *Aggiornamento dello stato dell'assestamento forestale in Italia*. L'Italia Forestale e Montana, 40 (1): 12-34.

CASTRO G., ZANUTTINI R., 1988 – *Ulteriori indagini sull'incollaggio di sfogliati di ceduo per compensati.* In: «Prospettive di valorizzazione delle cerrete dell'Italia centro-meridionale», Regione Basilicata, Documentazione Regione, 4 (1/3): 119-128.

CATENA G., MAGAGNOLI P., PALLA L., 1990 – *Proposta di un metodo per il censimento di ungulati nella macchia mediterranea ed in ambienti appenninici.* Monti e Boschi, 41 (3): 39-43.

CAVA S., CIANCIO O., 1975 – *Osservazioni sperimentali sui cedui originatisi per conversione di castagneti da frutto*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 6: 203-230.

CAVALLARO V., 1930 – *L'estrazione e la raccolta della manna*. L'Alpe, 17 (10): 485-489.

CAVAZZA C., 1984-85 – *Studio sull'assestamento dei cedui di faggio in conversione nelle foreste del Demanio regionale dell'Emilia Romagna*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

CAVAZZA C., 1989 – *Osservazioni sulla matricinatura dei cedui in alcune province dell'Emilia-Romagna.* Monti e Boschi, 40 (4): 23-26.

CECCHINI R., 1960 – *Il miglioramento del bosco ceduo attraverso la normale utilizzazione in particolare riguardo alla provincia di Udine.* Monti e Boschi, 11 (10): 514-516.

CERETI C.F., DALL'ORSO G., TABAGLIO V., 1990 – *Esame delle conseguenze agronomiche del pascolamento nel bosco.* Speciale «Pascolo nel bosco», Agricoltura e Ricerca, 12 (108): 115- 122.

CESARO G., 1998 – *Aspetti ecologici e selvicolturali di un ceduo di faggio in conversione*. Tesi di Dottorato di ricerca in ecologia forestale, IX ciclo. Università degli Studi di Padova.

CESARO G., COLPI C., 2002 – *Conversione a fustaia e «invecchiamento naturale»: il caso di un ceduo di faggio sulle Prealpi venete.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 305-324.

CFS, 1999 – *Gli incendi boschivi*. Corpo Forestale dello Stato, Servizio Antincendi Boschivi, Ufficio di Statistica, Roma.

CHAKROUN M., LANGLEY R., 1976 – *Epoque de recépage des* Eucalyptus. Note de Recherche. Inst. Nat. Rech. For., Tunisie, n. 15.

CHARTIER P., 1990 – *Biomass for energy and industries: Fifth European Conference (Lisbon), executive summary.* Elsevier Applied Science, vol. 2.

CHATZIPHILIPPIDIS G., GRIGORIADIS N., 1996 – *Natural regeneration in* Quercus frainetto *Kit. coppices.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 177-181.

CHATZIPHILIPPIDIS G., SPYROGLOU G., 1996 – *The effect of cutting season in the reproduction of* Quercus frainetto *Ten. coppices.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 97-103.

CHIUSOLI A., MINELLI A., MINELLI M., 2000 – *Tutela del paesaggio:*

sperimentazione di rinaturalizzazione in ambienti degradati e dismessi. L'Italia Forestale e Montana, 56 (4): 231-240.

CHOLLET F., 1997 – *La régénération naturelle du hêtre.* ONF, Bulletin Technique, n. 32: 15-25.

CIAMPI C., 1958 – *Il ciclo riproduttivo dei ginepri italiani della sez.* Oxycedrus. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 7: 393-430.

CIANCIO O. (a cura di), 1996 – *Il bosco e l'uomo*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 335 p. [Versione in inglese: Ciancio O. (ed.), «*The forest and man*», Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 1997].

CIANCIO O. (a cura di), 1999 – *Nuove frontiere nella gestione forestale.* Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 349 p.

CIANCIO O., 1966 – *Tavola cormometrica dell'*Eucalyptus camaldulensis *e dell'*Eucalyptus globulus *di Piazza Armerina*. L'Italia Forestale e Montana, 21 (4): 155-168.

CIANCIO O., 1970 – *Tavola cormometrica dell'*Eucalyptus camaldulensis *di Policoro*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 1: 271-291.

CIANCIO O., 1971 – *Sul clima e sulla distribuzione altimetrica della vegetazione forestale in Calabria.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 2: 321-372.

CIANCIO O., 1972 – *Prove di sfollamento nei cedui di* Eucalyptus camaldulensis *di Piazza Armerina*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 3: 1-24.

CIANCIO O., 1974 – *Tavola cormometrica dei cedui di castagno della presila di Cosenza.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 5: 1-22.

CIANCIO O., 1977 – *Sull'epoca di taglio e sulla produttività dei cedui di* Eucalyptus camaldulensis *ed* Eucalyptus globulus *di Piazza Armerina.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 8: 43-95.

CIANCIO O., 1979 – *Mini-monograph on* Alnus cordata *L.* In: «Technical consultation on fast-growing plantation broadleaved trees for Mediterranean and temperate zones». Lisbona. FAO, FO: FGB-79: 159-167.

CIANCIO O., 1981 – *I massimi sistemi in selvicoltura.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 115-142.

CIANCIO O., 1983 – *Considerazioni sul problema ceduo: obiettivi e ipotesi di sviluppo*. In: «La gestione del bosco». L'Italia Agricola, 120 (4): 87-102.

CIANCIO O., 1987 – *Interventi selvicolturali nelle aree protette.* In: Atti del Convegno «Parchi e riserve naturali nella gestione territoriale», Viterbo.

CIANCIO O., 1988 – *Il bosco bene di interesse pubblico.* L'Italia Forestale e Montana, 43 (4): 267-270.

CIANCIO O., 1990 – *La gestione del bosco ceduo: analisi e prospettive*. L'Italia Forestale e Montana, 45 (1): 5-10.

CIANCIO O., 1991 – *La gestione dei querceti di Macchia Grande di Manziana: la teoria del sistema modulare*. Cellulosa e Carta, 42 (1): 31-34.

CIANCIO O., 1994 – *Selvicoltura, assestamento, economia forestale… e altro*. L'Italia Forestale e Montana, 49 (3): 232-240.

CIANCIO O., 1995 – *Il ruolo del dottore forestale nella gestione dei boschi*. Genio Rurale, 58 (11): 61-66.

CIANCIO O., 1998 – *Il principio di responsabilità come orizzonte del futuro: riflessioni di politica forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 53 (6): 265-266.

CIANCIO O., 1998 – *Il ritorno del nonsense: restauro e rinaturalizzazione con il taglio raso dei cedui?* L'Italia Forestale e Montana, 53 (4): 157-160.

CIANCIO O., 1998 – *La gestione sostenibile dei boschi dell'Appennino.* In: «Selvicoltura dell'Appennino centrale». Atti della giornata preparatoria al Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani. Firenze, 20 febbraio 1998. Firenze, Edizioni Regione Toscana, p. 59-84.

CIANCIO O., 1999 – *Brevi riflessioni di politica forestale*. In: Atti tavola rotonda «La gestione e la politica forestale tra passato e futuro». Atti e Memorie della Accademia Petrarca di Lettere, Arti e Scienze, n.s., vol. 61: 45-55.

CIANCIO O., 1999 – *Commento* a «Il problema dei boschi cedui in Italia», di A. Pavari. Monti e Boschi, 50 (6): 23-26.

CIANCIO O., 1999 – *Gestione forestale e sviluppo sostenibile*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 3, p. 131-187.

CIANCIO O., 1999 – *I moduli colturali nella gestione dei boschi*. In: «Nuove frontiere nella gestione forestale», a cura di O. Ciancio. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 15-28.

CIANCIO O., 2000 – *Dalla selvicoltura naturalistica alla selvicoltura sistemica: evoluzione o rivoluzione scientifica?* In: «Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana». Atti del II Congresso SISEF, Bologna, 20-22 ottobre 1999, a cura di G. Bucci, G. Minotta, M. Borghetti. Avenue Media, Bologna, p. 95-100.

CIANCIO O., 2000 – *Metodi innovativi di rinaturalizzazione e gestione sostenibile dei sistemi forestali.* L'Italia Forestale e Montana, 56 (4): 209-210.

CIANCIO O., 2001 – *Finanziaria 2002: il bene bosco equiparato al bene casa*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (6): 401-406.

CIANCIO O., 2002 – «*La salvaguardia della foresta*»: *selvicoltura sistemica e gestione forestale sostenibile casa comune di ambientalisti e forestali*. L'Italia Forestale e Montana, 57 (1): 1-6.

CIANCIO O., 2002 – *Teoria della gestione sostenibile delle risorse ambientali e forestali*. In: «Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei parchi nazionali», a cura di O. Ciancio, P. Corona, M. Marchetti, S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 13-46.

CIANCIO O., CLERICI E.M., IOVINO F., MENGUZZATO G., 1995 – *Il ceduo composto, un modello colturale alternativo: un caso di studio*. L'Italia Forestale e Montana, 50 (4): 371-389.

CIANCIO O., CLERICI E.M., IOVINO F., MENGUZZATO G., NOCENTINI S., PETTENELLA D., 2002 – *I cedui quercini: aspetti selvicolturali e gestionali.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 165-198.

CIANCIO O., CORONA P., MARCHETTI M., 2002 – *Basi tecnico-scientifiche per l'ecocertificazione della gestione forestale sostenibile.* L'Italia Forestale e Montana, 57 (1): 40-57.

CIANCIO O., CORONA P., MARCHETTI M., NOCENTINI S. (a cura di), 2002 – *Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei parchi nazionali*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 300 p.

CIANCIO O., CORONA P., MARCHETTI M., NOCENTINI S., 2002 – *Metodologia per la gestione delle risorse forestali nei parchi nazionali*. In: «Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei parchi nazionali», a cura di O. Ciancio, P. Corona, M. Marchetti e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 63-98.

CIANCIO O., CORONA P., MARCHETTI M., NOCENTINI S., 2002 – *Premessa*. In: «Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei parchi nazionali», a cura di O. Ciancio, P. Corona, M. Marchetti e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 9-12.

CIANCIO O., CORONA P., MOROSI C., NOCENTINI S., 2002 – *Appendice II – Indicazioni per la redazione dei piani di gestione forestale*. In: «Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei parchi nazionali», a cura di O. Ciancio, P. Corona, M. Marchetti e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 265-285.

CIANCIO O., CORONA P., NOCENTINI S., 1997 – *La selvicoltura sistemica e la conservazione del bosco*. In: Atti del 1° Congresso «Conservazione e biodiversità nella progettazione ambientale», Perugia, 28-30 novembre 1996. Vol. 1: relazioni. IAED – International Association for Environmental Design. Quaderno 6: 48-53.

CIANCIO O., CORONA P., NOCENTINI S., 1998 – *Pianificazione e gestione dei boschi privati*. Linea Ecologica, 30 (1): XVI-XX.

CIANCIO O., CURRÒ P., ECCHER A., NOCENTINI S., 1978 – *Prove di utilizzazione di boschi cedui in Val di Taro: aspetti selvicolturali.* Relazione interna. SAF, Londa, Firenze.

CIANCIO O., ECCHER A., MERCURIO R., NOCENTINI S., 1983 – *Tecniche di miglioramento e metodi di conversione e trasformazione.* In: «La gestione del bosco». L'Italia Agricola, 120 (4): 77-86.

CIANCIO O., FIORAVANTI M., TANI A., 2001 – *Aspetti selvicolturali e tecnologici del*

castagno. In: Atti del «Convegno Nazionale Castagno 2001», a cura di E. Bellini. Marradi (Firenze), 25-27 ottobre 2001, p. 311-316.

CIANCIO O., GELLINI R., GROSSONI P., 1977 – *Studi ed esperienze su fattori fisiologici che controllano la rinnovazione agamica e considerazioni sull'impiego delle «colture in vitro» nella ricerca forestale*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 8: 97-126.

CIANCIO O., HERMANIN L., 1974 – *Tavole cormometriche a doppia entrata per l'*E. occidentalis *e l'*E. x trabutii *della Calabria*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 5: 23-37.

CIANCIO O., HERMANIN L., 1976 – *Gli eucalitteti della Calabria. Tavole alsometriche dell'*«E. occidentalis» *e dell'*«E. x trabutii». Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 7: 67-107.

CIANCIO O., IOVINO F., MAETZKE F., MENGUZZATO G., 1981 – *Gli eucalitti in Sicilia: problemi tecnici ed economici*. INSUD – Nuove iniziative per il Sud S.p.A. Roma, Quaderni forestali n. 3, 157 p.

CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., 2002 – *Prove sperimentali di avviamento a fustaia con il metodo del rilascio intensivo di allievi: i cedui di leccio in Aspromonte (Calabria).* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 325-342.

CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., 1996 – *Concerning cutting periods for holm oak coppices.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 89-96.

CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NOCENTINI S., 1995 – *Huffel's «fûtaie claire», a little-known silvicultural and management system = La fustaia chiara: un sistema di trattamento e di gestione poco noto*. L'Italia Forestale e Montana, 50 (3): 262-273.

CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NOCENTINI S., 1995 – *Il metodo colturale: un problema di selvicoltura e di assestamento forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 50 (1): 3-19.

CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., TABACCHI G., 2002 – *Entità e distribuzione di elementi minerali nella biomassa arborea epigea di un ceduo di leccio.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 125-146.

CIANCIO O., IOVINO F., NOCENTINI S., 1996 – *La nuova dimensione della foresta mediterranea come prevenzione degli incendi*. In: «Il bosco e l'uomo», a cura di O. Ciancio. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 232-240.

CIANCIO O., MAETZKE F., MENGUZZATO G., PORTOGHESI L., 1990 – *L'arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo: il piano colturale dell'Azienda Massanova*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 21: 5-56.

CIANCIO O., MAETZKE F., PORTOGHESI L., 1990 – *I cedui di cerro dell'Università*

Agraria di Vasanello. In: «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio», Università della Tuscia, ENEA, p. 165-200.

CIANCIO O., MAETZKE F., PORTOGHESI L., 1990 – *I cedui di faggio e misti del Comune di Borgo Velino.* In: «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio», Università della Tuscia, ENEA, p. 157-164.

CIANCIO O., MENGUZZATO G., 1985 – *Sull'epoca di taglio dei cedui di castagno*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 16: 251-277.

CIANCIO O., MERCURIO R., NOCENTINI S., 1981-82 – *Le specie forestali esotiche e le relazioni tra arboricoltura da legno e selvicoltura*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 12/13: 1-713.

CIANCIO O., MORANDINI R., 1971 – *Esperienze sull'epoca di ceduazione negli eucalitteti di Piazza Armerina*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 2: 71-162.

CIANCIO O., NOCENTINI S. (a cura di), 2001 – *Proposta di legge quadro forestale*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 269 p.

CIANCIO O., NOCENTINI S. (a cura di), 2002 – *Il bosco ceduo in Italia*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 678 p.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1994 – *Nuovi orientamenti in selvicoltura*. I Georgofili. Atti dell'Accademia dei Georgofili, settima serie, vol. 42: 11-23.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1994 – *Problemi e prospettive della gestione forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 49 (6): 550-566.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996 – *Il bosco e l'uomo: l'evoluzione del pensiero forestale dall'umanesimo moderno alla cultura della complessità. La selvicoltura sistemica e la gestione su basi naturali.* In: «Il bosco e l'uomo», a cura di O. Ciancio. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 21-115. [Versione in inglese: «*The forest and man: the evolution of forestry thought from modern humanism to the culture of complexity. Systemic silviculture and management on natural bases».* In: Ciancio O. (ed.), «The forest and man», Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 1997, p. 21-114].

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996 – *La gestione forestale tra ecologia, economia ed etica.* In: «Il bosco e l'uomo», a cura di O. Ciancio. Accademia Italiana Scienze Forestali, Firenze, p. 225-238. [Versione in inglese: *«Forest management between ecology, economics and ethics».* In: Ciancio O. (ed.), «The forest and man», Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 1997, p. 223-236].

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996 – *La selvicoltura sistemica: conseguenze scientifiche e tecniche*. L'Italia Forestale e Montana, 51 (2): 112-130.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 2001 – Eucalyptus *in Italy: cultivation and management*. In: Proceedings of the International Conference «*Eucalyptus* in the Mediterranean basin: perspectives and new utilization». October 15-19, Taormina. Printed by Centro Promozione Pubblicità, Florence.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 2002 – *La conservazione della biodiversità nei sistemi forestali. 1. Ipotesi per il mantenimento degli ecosistemi*. L'Italia Forestale e Montana, 57 (6): 505-512.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 2002 – *Premessa*. In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 11-20.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 2003 – *La conservazione della biodiversità nei sistemi forestali. 2. Specie, strutture, processi.* L'Italia Forestale e Montana, 58 (1): 1-6.

CIANCIO O., PORTOGHESI L., 1990 – *Il legno come fonte di energia.* In: «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio», Università della Tuscia, ENEA, p. 11-15.

CIANCIO O., PORTOGHESI L., 1990 – *Possibilità e limiti di impiego del legno come fonte di energia nel Lazio.* In: «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio», Università della Tuscia, ENEA, p. 347-349.

CIANCIO O., PORTOGHESI L., 1990 – *Valutazione della biomassa forestale destinabile a produzione di energia nel Lazio.* In: «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio», Università della Tuscia, ENEA, p. 49-52.

CICCARESE L., PETTENELLA D., SCHLAMADINGER B., 2001 – *Foreste come serbatoi di carbonio: il punto dopo il fallimento della conferenza dell'Aia.* Sherwood, n. 64: 43-46.

CIELO P., THIBAUT B., ZANUTTINI R., 1996 – *Elementi prefiniti per pavimenti di legno realizzati con assortimenti di castagno provenienti da bosco ceduo.* Monti e Boschi, 47 (6): 29-36.

CINNIRELLA S., IOVINO F., PERNIOLA G., TERSARUOLO A.M., 1995 – *Efficacia dei diradamenti sulla riserva idrica del suolo*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 14: 7-22.

CLAUSER F., 1975 – *Il bosco ceduo 22 anni dopo*. L'Italia Forestale e Montana, 30 (5): 210-214.

CLAUSER F., 1981 – *La politica forestale tra teoria e pratica.* Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 32 (2/3): 85-90.

CLAUSER F., 1981 – *Un'ipotesi auxonomica da verificare.* Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 32 (2/3): 97-98.

CLAUSER F., 1982 – *La gestione delle risorse foraggere nell'ambiente forestale*. In: Atti della tavola rotonda su «Pascolo e bosco». Firenze, 12 marzo 1982, Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 13-17.

CLAUSER F., 1982 – *Sull'evoluzione dei cedui «invecchiati».* Monti e Boschi, 33 (1/2): 23-25.

CLAUSER F., 1987 – *L'abbandono, l'invecchiamento e il deperimento del bosco*. Informatore Botanico Italiano, 19 (3): 461-464.

CLAUSER F., 1991 – *Lo spazio e il tempo in selvicoltura.* Informatore Botanico Italiano, vol. 23: 181-191.

CLAUSER F., 1996 – *Dai risultati di una ricerca sperimentale sui diradamenti in Germania, ai contributi per le «conversioni dei cedui» in Italia.* Monti e Boschi, 47 (3): 35-37.

CLAUSER F., 1997 – *Troppa selvaggina per il bosco o troppo bosco per la selvaggina?* L'Italia Forestale e Montana, 52 (2): 128-132.

CLAUSER F., 1997 – *Gestione sostenibile delle foreste.* Monti e Boschi, 47 (5): 11-12.

CLAUSER F., 1998 – *Una ricetta, una cultura per la buona stagione*. L'Italia Forestale e Montana, 53 (4): 185-189.

CLAUSER F., 1998 – *Una seconda ipotesi sullo sviluppo dei cedui verso la fustaia.* Monti e Boschi, 49 (3/4): 12-13.

CLAUSER F., 1999 – *Assestamento e selvicoltura dal 1954 al 1998*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 4, p. 39-44.

CLAUSER F., 1999 – *Chiaro-scuri della biodiversità forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 54 (4): 191-195.

CLAUSER F., 2001 – *I diradamenti boschivi: girotondo o stato confusionale*? Monti e Boschi, 33 (5): 10-14.

CLAUSER F., 2002 – *Biodiversità, premesse di valore e pensiero debole*. Linea Ecologica, 34 (1): 26-32.

CLAUSER F., 2002 – *L'equilibrio dei sistemi ecologici e socio-economici visto da un selvicoltore*. Linea Ecologica, 34 (1): 3-9.

CLAUSER F., 2002 – *Una nuova accattivante espressione lessicale: la selvicoltura delle opportunità naturali*. L'Italia Forestale e Montana, 57 (1): 7-16.

COCCIA G., 1941 – *Il taglio dei cedui fuori stagione silvana.* La Rivista Forestale Italiana, 3 (9/12): 50-52.

COCHET P., 1956 – *Un dilemme forestier actuel: investir ou stagner*. Revue Forestière Française, 8 (8/9): 658-675.

COCHET P., 1959 – *Le taillis-sous-futaie. Amélioration et conversion.* Forêts de France et Action Forestière, 88: 7-9.

COCHET P., 1966 – *Les aménagements de conversion en France*. Relazione presentata dal «Groupe de Travail ad hoc de l'Aménagement forestier», Commission Europenne des Forêts, Rome.

COCHET P., TURPIN P., 1959 – *Le taillis-sous-futaie: les diverses méthodes de conversion.* Forêts de France et Action Forestière, 89: 6-10.

COCHET P., TURPIN P., 1962 – *Méthodes de conversion et d'amélioration des taillis et taillis sous futaie.* V World Forestry Congress, 2, Seattle, 1960.

COLLE G., 1987 – *Generalità sui cedui di robinia in Piemonte*. In: «La conversione dei boschi cedui in altofusto», UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, p. 14-18.

COLPI C., 1993 – *Ancora in difesa del bosco ceduo*. L'Italia Forestale e Montana, 48 (6): 393-395.

COLPI C., DE MAS G. (a cura di), 1988 – *Appunti di dendroauxonomia raccolti dalle lezioni del Prof. Bernardo Hellrigl e integrati con esempi ed esercizi*. Università di Padova, Anno Accademico 1987/88.

CONFALONIERI M., CORONA P., PICCINI C., 1987 – *Contributo conoscitivo sullo stato dei boschi cedui in conversione in provincia di Varese.* In: «La conversione dei boschi cedui in alto fusto». UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, p. 32-41.

CORONA P., 2000 – *Tavola di popolamento dei cedui di faggio*. In: «Biodiversità e indicatori nei tipi forestali del Veneto», a cura di R. Del Favero. Regione Veneto, Direzione Foreste, Mestre-Venezia, p. 47-49.

CORONA P., CHIRICI G., VANNUCCINI M., 2002 – *Contributo conoscitivo sugli aspetti dendrometrici, auxometrici e gestionali dei cedui italiani.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 73-124.

CORONA P., FERRARA A., 1999 – *Orientamenti tecnici innovativi nell'inventariazione e monitoraggio dei sistemi forestali.* In: «Nuove frontiere nella gestione forestale», a cura di O. Ciancio. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 217-242.

CORONA P., IOVINO F., LUCCI S., 1996 – *La gestione dei sistemi forestali nella conservazione del suolo.* Linea Ecologica, 28 (3): 2-10; 28 (4): 4-15.

CORONA P., LA MARCA O., SCHIRONE B., 1986 – *Ricerche sull'ottimizzazione dell'intensità della matricinatura nei cedui di cerro. I - Il ceduo composto a maturità*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 35: 123-158.

CORONA P., LUCCI S., 1989 – *Aspetti di tutela del paesaggio e conservazione del suolo in interventi di gestione selvicolturale*. Linea Ecologica, 21 (6): 61-65.

CORONA P., MARCHETTI M., 2000 – *Technical advances and new applications in multiresources forest inventory.* In: «Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana». Atti del II Congresso SISEF, Bologna, 20-22 ottobre 1999, a cura di G. Bucci, G. Minotta, M. Borghetti. Avenue Media, Bologna, p. 155-161.

CORONA P., MARCHETTI M., 2000 – *Towards an effective integration of forest inventories and natural resources surveys: the Italian perspective*. In: Hansen M., Burk T. (eds.), «Integrated tools for natural resources inventories in the 21st century». USDA Forest Service, North Central Research Station GTR, NC-212, p. 28-34.

CORONA P., MARCHETTI M., 2002 – *Indicazioni per l'inventario e il monitoraggio dei boschi cedui nel rilievo globale dei sistemi forestali.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 413-446.

CORONA P., MARCHETTI M., MORGANTE L., DI PIETRO R., 2000-01 – *Cartografia*

sperimentale e prodromi di una tipologia dei boschi dell'Appennino abruzzese. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 49/50: 175-205.

CORTI R., 1958 – *Esiste una vegetazione mediterranea montana?* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 7: 61-86.

CORTI R., 1968 – *Parchi nazionali e riserve forestali nel quadro della conservazione della natura in Toscana*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 17: 321-338.

COSTA N., 1984 – *Indagine sulla produttività dei castagneti cedui nei comuni di Montemarano e Castelvetere sul Calore (AV).* Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

COSTANZA M., FARINA A., 1990 – *Sintesi conoscitiva sul pascolo in bosco*. Supplemento al volume «Sistemi Agricoli Marginali Sicilia», CNR, Progetto Finalizzato IPRA, Roma, 43 p.

COTTA A., 1910 – *Appunti sulle lezioni di selvicoltura*. Vallombrosa.

COTTA A., 1956 – *Ceduo*. Dizionario di Agricoltura. UTET, Torino.

COVASSI M., 1975 – *Nuovi reperti sulla corologia del* Cryptococcus fagisuga *Lind. in Italia e in Corsica (*Homoptera Cryptococcidae*)*. Redia, 56: 555-564.

COVASSI M.V., MASUTTI L., 1999 – *La protezione del patrimonio forestale dagli artropodi dannosi*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste e il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 3, p. 301-333.

CRISTOFOLINI F., 1957 – *Piano di assestamento del comune di Ala e conversione in fustaia disetanea dei cedui a sterzo prealpini.* Ed. Saturnia, Trento.

CRISTOFOLINI F., 1969 – *L'assestamento forestale nelle Alpi liguri.* L'Italia Forestale e Montana, 24 (5): 246-270.

CRISTOFOLINI F., 1980 – *Azienda per la valorizzazione dei boschi cedui della fascia prealpina del Trentino*. In: «La valorizzazione delle risorse forestali italiane», Accademia Nazionale di Agricoltura, Accademia Economico-Agraria dei Georgofili, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 4, p. 937-983.

CRISTOFOLINI F., 1981 – *Conversione in fustaia dei cedui dell'Italia settentrionale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 87-113.

CRISTOFOLINI F., 1981 – *Trattamento e conversione in alto fusto dei cedui trentini*. Dendronatura, 2 (2): 50-62.

CRIVELLARI D., 1947 – *Tavola stereometrica delle matricine di leccio di alcuni forteti della Maremma toscana*. L'Italia Forestale e Montana, 2 (1): 131-139.

CRIVELLARI D., 1955 – *Conversione e miglioramento delle faggete alpine ed appenniniche*. In: «Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani». Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 14-18 marzo 1954, vol. 1, p. 237-284.

CROW T.R., 1988 – *Biological diversity: why is it important to foresters?* In:

«Managing north central forests for non-timber values». Duluth, MN, Society of American Foresters.

CROW T.R., 1990 – *Old growth and biological diversity: a basis for sustainable forestry*. In: «Old growth forests; What are they? How do they work?», Toronto, Canada. Canadian Scholar Press.

CUCCHI C., 1954 – *Lineamenti e caratteri della macchia mediterranea nella Riviera di Levante*. L'Italia Forestale e Montana, 9 (4): 177-182.

CUCCHI C., 1966 – *Prospettive colturali dei boschi cedui in Liguria.* L'Italia Forestale e Montana, 21 (6): 267-283.

CUCCHI C., 1976 – *Ricerche sui tipi colturali di una faggeta appenninica*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 25: 75-144.

CURRÒ P., VERANI S., 1986 – *Prove di concentramento del legname in ceduo di cerro con due tipi di gru a cavo*. SAF, Roma, Quaderni di ricerca, n. 10.

CUTINI A., 1992 – *Indice di area fogliare, produzione di lettiera ed efficienza di un ceduo di cerro in conversione.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 23: 147-166.

CUTINI A., 2000 – *Alternative silvicultural systems in chestnut coppice: thinning effects on biomass, canopy cover and growth efficiency*. Ecologia Mediterranea, 26 (1/2): 33-41.

CUTINI A., 2001 – *Biomass, litterfall and productivity in chestnut coppices of Monte Amiata (Central Italy)*. Forest Ecology and Management, 142.

CUTINI A., 2001 – *New management options in chestnut coppices: an evaluation on ecological basis*. Forest Ecology and Management, 141: 165-174.

CUTINI A., BENVENUTI C., 1996 – *Effects of silvicultural treatment on canopy cover and soil water content in a* Quercus cerris *L. coppice.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 65-70.

CUTINI A., FABBIO G., 1997 – *Impatto della gestione selvicolturale sulla funzionalità dei cedui di castagno*. In: «Atti Convegno Nazionale sul Castagno», Cison di Valmarino (TV), 23-25 ottobre, p. 245-257.

CUTINI A., MASCIA V., 1996 – *Silvicultural treatment of holm oak* (Quercus ilex *L.) coppices in Southern Sardinia: effects of thinning on water potential, transpiration and stomatal conductance.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 47-53.

CUTOLO N., 2000 – *Il progetto per il settore forestale*. In: «I riferimenti delle nuove statistiche forestali: integrazione nel sistema e ottica di filiera». ISTAT, Servizio Agricoltura, Roma, p. 16-27.

DE BELLIS E., 1981 – *Parassiti animali dell'eucalitto in Italia*. Pubblicazione CSAF-ENCC, Roma, vol. 1: 186-189.

DE BÉRENGER A., 1859-63 – *Dell'antica storia e giurisprudenza forestale in Italia*. Treviso e Venezia.

DE LUCCHI G., 1988 – *Conversioni tardive*. Le Foreste, 3: 22-23.

DE MARIA G., 1928 – *Boschi cedui, pascoli ed usi civici*. L'Alpe, 15 (7): 226-228.

DE MARTINI M., 1959 – *La produzione dei boschi cedui in Campania e il loro miglioramento*. L'Italia Forestale e Montana, 14 (4): 169-188.

DE MAS G., 1992 – *Primo contributo allo studio di tecniche per la coltura e la diffusione della rovere* (Quercus petraea *(Matt.) - Liebl.*) *nei Colli Euganei (Padova)*. Università degli Studi Padova, Atti Istituto Ecologia e Selvicoltura, vol. 6: 121-137.

DE MAS G., 2003 – *Primi risultati di interventi per l'avviamento all'altofusto di un ceduo di faggio nella Sinistra Piave Bellunese.* Quaderni del Dipartimento TESAF, Università degli Studi di Padova, febbraio 2003.

DE NATALE F., GASPARINI P., PIGNATTI G., 2000 – *Indicatori di biodiversità per gli ecosistemi forestali: proposte per la pianificazione forestale*. In: «Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana». Atti del II Congresso SISEF, Bologna, 20-22 ottobre 1999, a cura di G. Bucci, G. Minotta, M. Borghetti. Avenue Media, Bologna p. 175-181.

DE PHILIPPIS A., 1933 – *L'utilità e la coltivazione dei salici*. L'Alpe, 20 (5/6): 203-210.

DE PHILIPPIS A., 1934 – *Il problema dei querceti in Toscana*. L'Alpe, 21 (2/3): 95-97.

DE PHILIPPIS A., 1935 – *La potatura delle piante forestali. I. Generalità – potatura verde*. L'Alpe, 22 (2/3): 53-69.

DE PHILIPPIS A., 1935 – L*a potatura delle piante forestali. II. Potatura secca – effetti delle potature sull'ambiente – strumenti – probabile utile economico – conclusioni.* L'Alpe, 22 (4): 115-129.

DE PHILIPPIS A., 1935 – *La sughera* (Quercus suber) *ed il leccio* (Q. ilex) *nella vegetazione arborea mediterranea*. Bulletin de la Silva Mediterranea, 10: 9-109.

DE PHILIPPIS A., 1940 – *Le querce italiane in una recente monografia del genere* Quercus. La Rivista Forestale Italiana, 2 (4): 18-20.

DE PHILIPPIS A., 1941 – *Contributo a uno studio monografico sul cerro*. Annali della Sperimentazione Agricola, vol. 39: 181-226.

DE PHILIPPIS A., 1946 – *Polloni veri, polloni falsi, polloni radicali*. L'Italia Forestale e Montana, 1 (5): 220-222.

DE PHILIPPIS A., 1948 – *I cedui di castagno nella penisola italiana.* Journal Forestier Suisse, n. 9/10.

DE PHILIPPIS A., 1951 – *Governo e trattamento dei boschi*. L'Italia Forestale e Montana, 6 (3): 150-150.

DE PHILIPPIS A., 1951 – *Riproduzione e rinnovazione, due termini spesso confusi*. L'Italia Forestale e Montana, 6 (1): 41-41.

DE PHILIPPIS A., 1954-55 – *Appunti delle lezioni di ecologia forestale e selvicoltura.* Università di Firenze.

DE PHILIPPIS A., 1955 – *I querceti a foglia caduca*. In: «Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani». Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze, 14-18 marzo 1954, vol. 1: 133-157.

DE PHILIPPIS A., 1956 – *Le problème du châtaignier en Italie*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 107 (7): 377-392.
DE PHILIPPIS A., 1957-58 – *Lezioni di selvicoltura speciale.* Università di Firenze.
DE PHILIPPIS A., 1962 – *Gli eucalitti.* Monti e Boschi, 13 (11/12) : 617-628.
DE PHILIPPIS A., 1964 – *A che punto siamo con gli eucalitti*. Monti e Boschi, 15 (4): 4-10.
DE PHILIPPIS A., 1970 – *Governo e trattamento dei boschi: dall'insegnamento di Vallombrosa alla realtà d'oggi*. In: «L'Italia forestale nel centenario della fondazione della scuola di Vallombrosa». Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 87-117.
DE PHILIPPIS A., 1980 – *Intervento al Convegno su «La valorizzazione dei boschi cedui»*. Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 31 (2): 50-52.
DE PHILIPPIS A., 1983 – *Uso e conservazione degli ecosistemi forestali*. L'Italia Forestale e Montana, 38 (1): 1-9.
DE PHILIPPIS A., 1991 – *Selvicoltura e ambiente.* Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 97 p.
DECONCHAT M., 1999 – *Exploitation forestière et biodiversité: exemple dans les forêts fragmentées des coteaux de Gascogne*. Tesi sostenuta il 13 gennaio 1999 presso l'Università Paul Sabatier (Toulouse III) a Tolosa, Francia.
DEL FAVERO R. (a cura di), 1998 – *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia*. Regione Friuli-Venezia Giulia, Udine.
DEL FAVERO R. (a cura di), 2000 – *Biodiversità e indicatori nei tipi forestali del Veneto*. Regione Veneto, Direzione Foreste, Mestre-Venezia, 335 p.
DEL FAVERO R. (a cura di), 2001 – *Progetto boschi del Parco regionale dei Colli Euganei*. Parco Regionale dei Colli Euganei e Dipartimento Territorio e Sistemi Agro Forestali. Grafica Atesina – Este (PD).
DEL FAVERO R. (a cura di), 2002 – *I tipi forestali della Lombardia*. Regione Lombardia, Cierre ed., Milano.
DEL FAVERO R., 1980 – *Sulla stima della massa legnosa dei soprassuoli cedui da sottoporre ad utilizzazione*. Università degli Studi di Padova, Atti dell'Istituto di Ecologia e Selvicoltura, vol. 2: 65-93.
DEL FAVERO R., 1981 – *Combustibile anche dai cedui in conversione*. Economia Montana, 13 (4): 7-9.
DEL FAVERO R., 1992 – *Un'esperienza di studio di tipologia forestale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 41: 65-84.
DEL FAVERO R., 1996 – *Il significato delle tipologie forestali nella selvicoltura prossima alla natura*. Dendronatura, 18 (2): 7-12.
DEL FAVERO R., 1998 – *Tipologie forestali: un diverso approccio allo studio delle formazioni forestali.* Monti e Boschi, 49 (6): 3-3.
DEL FAVERO R., 1999 – *Le tipologie forestali per la selvicoltura*. In: «Nuove frontiere nella gestione forestale», a cura di O. Ciancio. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 31-42.

DEL FAVERO R., 2000 – *Gestione forestale e produzione legnosa a fini energetici.* Sherwood, n. 59: 5-9.

DEL FAVERO R., 2001 – *Tipologie forestali: analisi di un decennio di studi a scala regionale*. Monti e Boschi, 52 (6): 26-34.

DEL FAVERO R., ABRAMO E., ZANELLA A., 1996 – *La stima della qualità degli alberi in piedi: il caso della rovere e del frassino maggiore*. L'Italia Forestale e Montana, 48 (6): 367-387.

DEL FAVERO R., ANDRICH O., CARRARO G., 1998 – *Norme per la redazione dei piani di riordino forestale*. Regione Veneto, Direzione Foreste, Mestre-Venezia, 65 p.

DEL FAVERO R., ANDRICH O., DE MAS G., LASEN C., POLDINI L., 1990 – *La vegetazione forestale del Veneto. Prodromi di tipologia forestale*. Regione Veneto, Dipartimento Foreste, Mestre-Venezia, 177 p.

DEL FAVERO R., DE MAS G., LASEN C., 1991 – *Guida all'individuazione dei tipi forestali del Veneto*. Regione Veneto, Dipartimento Foreste, Mestre-Venezia, 143 p.

DEL FAVERO R., LASEN C., 1993 – *La vegetazione forestale nel Veneto*. 2ª ed., Progetto Editore, Padova, 313 p.

DEL FAVERO R., POLDINI L., BORTOLI P., DREOSSI G., LASEN C., VANONE G., 1998 – *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia*. Direzione Regionale delle Foreste, Udine.

DEVOTO G., OLI G.C., 1985 – *Dizionario della lingua italiana*. Le Monnier, Firenze.

DI GALLO T., 1987 – *Note sulla conversione in alto fusto del ceduo di faggio nella Pedemontana trevigiana.* Le Foreste, 5: 20-25.

DI LORENZO P., 1986-87 – *I cedui di castagno* (Castanea sativa *Mill.*) *sul versante tirrenico dell'Aspromonte*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Reggio Calabria.

DI TELLA G., 1916 – *La conversione dei cedui di faggio in fustaie miste di abete e faggio*. L'Alpe, 3 (11): 332-335.

DI TELLA G., 1917 – *La conversione dei cedui di faggio in fustaie miste di abete bianco e faggio*. L'Alpe, 4 (1): 3-15.

DI TELLA G., 1919 – *Il miglioramento dei boschi nelle zone mediterranee e delle querce a foglia caduca*. L'Alpe, 6 (4/5): 78-85.

DI TELLA G., 1920 – *Ricerche sulla produzione legnosa dei cedui di macchia mediterranea in Terra di Lavoro*. L'Alpe, 7 (6): 112-122.

DI TELLA G., 1926 – *I principali tipi dei boschi italiani. La tecnica del loro governo e trattamento.* In: «L'Italia forestale». Tip. M. Ricci, Firenze, 327 p.

DI TELLA G., 1930 – *Il cerro.* L'Alpe, 17 (8): 369-373.

DI TELLA G., 1932 – *Su la necessità di migliorare la produzione legnosa nazionale.* L'Alpe, 19 (1): 8-21.

DI TOMMASO P.L., SARTINI F., 1988 – *Il bosco di Renzano*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 95-109.

DIETRICH V., 1941 – *Forstliche Betriebswirtschaftslehre*. Bd. III, Erfolgsrechnung, Zielsetzung. Parey, Berlin et Hamburg.

DOVERI G., 1933 – *Cedui di ontano nero sul litorale tirrenico*. L'Alpe, 20 (5/6): 217-220.

DRALET M., 1824 – *Traité du hêtre e de son aménagement, comparé à celui du chêne et des arbres résineux*. Toulouse. Douladoure, 156 p.

DUBOURDIEU J., 1989 – *Manuel d'aménagement.* 3ème édition. Ministère de l'Agriculture, Office National des Forêts.

DUCREY M., TOTH J., 1992 – *Effects of cleaning and thinning on height growth and girth increment in holm oak coppices* (Quercus ilex *L.).* Vegetatio, 99-100: 365-376.

DUCREY M., TURREL M., 1992 – *Influence of cutting methods and dates on stump resprouting in Holm oak* (Quercus ilex *L.*) *coppices*. Annales des Sciences Forestières, 49 (5): 449-464.

DURST P., 1987 – *Energy plantations in the Republic of the Philippines*. SE-265, U.S. Department of Agriculture, Southeastern Forest Experiment Station.

ECCHER A., PICCINI C., 1983 – *Tipologia dei cedui italiani e tendenze in atto*. In: «La gestione del bosco». L'Italia Agricola, 120 (4): 65-76.

ECCHER A., PICCINI C., 1985 – *Considerazioni sulla tipologia e sull'evoluzione dei cedui lombardi*. Monti e Boschi, 36 (2): 7-27.

ECCHER DALL'ECO A., 1993 – *Selvicoltura nei parchi come espressione di un nuovo rapporto tra l'uomo e l'ambiente.* L'Italia Forestale e Montana, 48 (5): 301-304.

ECE/FAO, 1973 – *Tendances et perspectives du marché européen des produits forestiers*. Revue Forestière Française, 25 (6): 509-524.

EHRLICH P.R., DAILY G.C., 1993 – *Population extinction and saving biodiversity.* Ambio, 22 (2/3): 64-68.

EHRLICH P.R., EHRLICH A., 1981 – *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*. Random House, New York.

ELTON C.S., 1966 – *Dying and dead wood*. In: «The Patterns of Animal Communities». John Wiley, New York, p. 279-305.

ENJALBAL M., GRANDJANNY M., MAISTRE M., PERRET P., ROMANE F., SHATER Z., 1996 – *The holm oak* (Quercus ilex *L.) radial growth facing the rainfall unpredictability. An example in Southern France.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 31-37.

ERDELEN M., 1984 – *Bird communities and vegetation structure: correlations and comparison of simple diversity indeces*. Oecologia, 61: 277-284.

EVERARD J., CHRISTIE J.M., 1995 – *Sweet chestnut: silviculture, timber quality and yeld in the forest of Dean.* Forestry, 68 (2): 133-144.

FABBI B., 1977-78 – *Tagli di avviamento a fustaia in cedui di cerro dell'Appennino parmense.* Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

FABBIO G., 1992 – *Dinamica della popolazione arborea in un ceduo di cerro in*

invecchiamento. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 23: 41-72.

FABBIO G., CUTINI A., MASCIA V., 1996 – *Silvicultural treatment of holm oak coppices* (Quercus ilex *L.) in Southern Sardinia: effects of canopy and crop thinning on microclimate.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 55-63.

FABBIO G., IOVINO F., MENGUZZATO G., TABACCHI G., 2002 – *Confronto fra modelli di previsione della biomassa arborea elaborati per cedui di leccio.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 469-496.

FABIANO F., 1994 – *Le gru a cavo a stazione motrice mobile nelle utilizzazioni dei cedui*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze del Legno. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

FABIANO F., 1996 – *Incidenti e sicurezza nel lavoro con gru a cavo*. Monti e Boschi, 47 (6): 37-41.

FABIANO F., MARCHI E., PIEGAI F., 2002 – *Sistemi di lavoro nelle utilizzazioni dei cedui e nei tagli di conversione.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 497-520.

FABIANO F., PIEGAI F., 1998 – *Avvallamento in risine di polietilene*. Sherwood, n. 38: 5-10.

FABIANO F., PIEGAI F., 2000 – *L'equipaggiamento forestale per i trattori agricoli*. Sherwood, n. 58: 5-10.

FACCIOTTO G., MUGHINI G., 2002 – *Esperienze italiane di colture forestali a turno breve con pioppo ed eucalitto*. In: Atti del Convegno «Biomasse agricole e forestali a uso energetico». UNIF, DISAFRI, IRL, Agra editrice, Roma.

FALCIAI M., GHINASSI G., TRUCCHI P., 2002 – *Deflussi superficiali stagionali da un ceduo di faggio sottoposto a trattamenti selvicolturali differenziati*. In: «Nuovi temi sistematori» a cura di S. Puglisi. Quaderni di Idronomia Montana, 18. Editoriale Bios, Cosenza.

FAMIGLIETTI A., 1982 – *Tavole a doppia entrata del peso fresco dei polloni di leccio, roverella, castagno, cerro, ontano napoletano del Bussento (SA).* Università degli Studi di Padova, Atti dell'Istituto di Ecologia e Selvicoltura, vol. 4: 183-211.

FANELLI R., 1992-93 – *Prove di conversione in cedui di faggio dell'Altopiano di Asiago. La situazione a dodici anni dall'intervento*. Tesi di Laurea. Università degli Studi di Padova.

FARINA A., 1993 – *L'ecologia dei sistemi ambientali*. CLUEP, Padova.

FATTORETTI M., 1998 – *Produttività nei lavori di taglio, allestimento ed esbosco in una conversione di un ceduo di faggio nel complesso dell'Alpe di Catenaia (AR)*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

FEDERICO S., 1931 – *Contributo allo studio dei cedui della media valle del Tanaro*. L'Alpe, 18 (2): 97-106.

FEDERICO S., 1941 – *Studi sulla produzione dei boschi del Comasco. I cedui di faggio di Esino Lario*. La Rivista Forestale Italiana, 3 (1/2): 12-28.

FENAROLI L., 1973 – *Il noce nero* (Juglans nigra *L.*). *Prospettive di diffusione in Italia nella matricinatura dei cedui e nell'arboricoltura collinare e di piano.* Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, vol. 3: 1-55.

FERRAI S., MAZZUCCHI M., 1974 – *Il miglioramento dei boschi in Valsugana: tagli colturali nel ceduo e nell'altofusto.* Monti e Boschi, 25 (6): 11-19.

FERRARA A., 1985 – *Tavole di cubatura e dei pesi dei boschi cedui della Lombardia e relative verifiche dendrometriche*. Monti e Boschi, 36 (3): 55-58.

FERRARA A., MANCINO G., VERRASTRO F., 1996 – *Ricerche dendrometriche e alsometriche sui cedui di cerro della valle di Vitalba in Basilicata: metodologia per un modello di sviluppo delle altezze.* L'Italia Forestale e Montana, 51 (3): 153-171.

FERRARI G., 1988 – *Contributo alla conoscenza delle caratteristiche dei legni di ceduo e possibili impieghi*. Cellulosa e Carta, 39 (1): 30-36.

FERRARI G., 1993 – *La qualità del legno in cedui di eucalitto*. Cellulosa e Carta, 44 (3): 7-21.

FERRARI G., 1997 – *Variabilità di alcuni caratteri di qualità del materiale dei boschi cedui.* Monti e Boschi, 48 (6): 54-59.

FERRARIS P., TERZUOLO P.G., BRENTA P.P., BOANO G., PALENZONA M., 2000 – *Cedui di castagno. Indirizzi per la gestione e la valorizzazione*. Regione Piemonte, IPLA, Torino.

FERRARIS P., TERZUOLO P.G., BRENTA P.P., PALENZONA M., 2000 – *La robinia. Indirizzi per la gestione e la valorizzazione*. Regione Piemonte, IPLA,Torino.

FERRETTI M., GROHMANN F., SAVINI P., 2000 – *TRASFORM. Un progetto per la valutazione della risposta di querceti decidui a forme diverse di trattamento colturale in Umbria*. In: «Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana». Atti del II Congresso SISEF, Bologna, 20-22 ottobre 1999, a cura di G. Bucci, G. Minotta, M. Borghetti. Avenue Media, Bologna, p. 3-8.

FILIPPI N., 1990 – *Lineamenti pedologici dell'area di sperimentazione.* Speciale «Pascolo nel bosco», Agricoltura Ricerca, 12 (108): 65-68.

FINESCHI S., 1981 – *Perché bisogna optare per le fustaie*. Città e campagna, 13.

FIORAVANTI M., 1995 – *The effects of growth on the quality of chestnut (*Castanea sativa *Mill.) wood: anatomical and densitometrical observations*. Rapporto del Forest Program Project «Innovation in the chestnut timber processing».

FIORAVANTI M., DI GIULIO G., GALOTTA G., NOCENTINI G., 2001 – *Valutazione tecnologica della influenza delle pratiche selvicolturali sulla qualità del legno di castagno (*Castanea sativa *Mill.) di popolamenti toscani*. In: Atti del «Convegno Nazionale Castagno 2001», a cura di E. Bellini. Marradi (Firenze), 25-27 ottobre 2001, p. 346-351.

FONTAINE R., 1966 – *Pianificazione e assestamento forestale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 15: 323-340.

FONTAINE R., 1986 – *Le attività forestali della FAO durante 40 anni (1946-1985).* L'Italia Forestale e Montana, 41 (3): 109-128.

FONTANILE S., 1954 – *Esempio di taglio colturale in un ceduo castanile.* Monti e Boschi, 5 (7): 330-331.

FONTI P., GIUDICI F., KUCERA L., OTT E., POHLER E., 1997 – *Studio sulla cipollatura in un ceduo castanile.* In: «Atti Convegno Nazionale sul Castagno», Cison di Valmarino (TV), 23-25 ottobre, p. 293-302.

FORTE F., 1991 – *I diritti della natura.* Nuova Edizioni del Gallo, Roma.

FRANKLIN J.F., 1993 – *Preserving biodiversity: species ecosystems or landscapes?* Ecological Applications, 3 (2): 202-205.

FRATONI F., CORRADO G., 1980 – *Indagine sperimentale di pascolo bovino in bosco ceduo, in Umbria.* Monti e Boschi, 31 (2): 67-71.

FRATTEGIANI M., GROHMANN F., SAVINI P., 2001 – *Innovazione e gestione dei boschi cedui: il progetto SUMMACOP.* Sherwood, n. 71: 5-9.

FRATTEGIANI M., SAVINI P., 2003 – *SUMMACOP: gestione sostenibile e multifunzionale dei cedui in Umbria.* In: Atti del Seminario «Tra limiti ed opportunità», Ponte Buriano (Arezzo), 12 giugno 2002. Suppl. n. 2 al n. 91 di Sherwood, p. 54-56.

FUNICIELLO L., 1958 – *I cedui italiani e la relativa produzione nel quadro dell'evoluzione della vita moderna.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 7: 431-446.

FUSARO E., GEMIGNANI G., MUGHINI G., 1986 – *Schede informative sulle specie arboree a elevata produttività.* Quaderni dell'Intervento Straordinario nel Mezzogiorno, p. 1-110.

GABBRIELLI A. (a cura di), 1985 – *La matricinatura dei cedui.* Monti e Boschi, 36 (4): 78-78.

GABBRIELLI A. (a cura di), 1988 –*Taglio di cedui invecchiati.* Monti e Boschi, 39 (1): 61-62.

GABBRIELLI A., 1964 – *Divagazioni storiche e forestali sulla campagna senese.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 13: 371-406.

GABBRIELLI A., 1980 – *Selvicoltura toscana nel '700 (I parte).* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 29: 211-242.

GABBRIELLI A., 1985 – *Equivalente calorico di un ceduo di 20 e 40 anni.* Monti e Boschi, 36 (5): 61-63.

GABBRIELLI A., 1985 – *Selvicoltura toscana nel '700 (II parte).* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 34: 179-226.

GABBRIELLI A., 1990 – *Il ceduo composto in Francia.* Monti e Boschi, 41 (2): 62-62.

GABBRIELLI A., 1997 – *Le trasformazioni del paesaggio forestale in Toscana: un tentativo di sintesi storica.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 46: 113-137.

GABBRIELLI A., 2002 – *Il bosco ceduo nell'azienda agraria dell'antica Roma.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 63-72.

GAJO P., 1961 – *L'andamento del reddito di due cedui toscani (sue vicende dal 1910 al 1960)*. L'Italia Forestale e Montana, 16 (6): 278-287.

GAJO P., 1961 – *Vicende economiche di due cedui toscani.* Osservatorio Nazionale di Economia Montana e Forestale.

GAJO P., MARINELLI A., 1979 – *Contributo alla conoscenza economica dei cedui in Toscana*. In: «Il miglioramento dei cedui italiani», Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna.

GALASSO G., 1987 – *Tutela dei beni ambientali e patrimonio forestale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 36: XXIII-XXXV.

GALOUX A., 1954 – *La conversion des taillis simples en peuplements résineux*. Station de recherches de Groenendaal, Travaux, série B.

GALOUX, A., 1981 – *Trasformazione dei cedui semplici in altifusti di faggio, abete e picea*. Economia montana, 13 (4): 31-33.

GAMBI G., 1957 – *Una proposta per accelerare la trasformazione di cedui in fustaie.* Monti e Boschi, 8 (5): 230-230.

GAMBI G., 1963 – *Considérations préliminaires sur l'amélioration de la production des taillis d'*eucalyptus *in Sicilie*. Sous Commission de Coordination des questions forestières Méditerranéennes – Groupe de travail des *eucalyptus*.

GAMBI G., 1968 – *Le conversioni dei cedui in alto fusto sull'Appennino tosco-emiliano.* Annali Accademia Nazionale di Agricoltura, vol. 88: 55-103.

GAMBI G., 1969 – *Primi risultati sullo sfollamento dei cedui di eucalitto in Sicilia*. Ricerche sperimentali su specie forestali esotiche. Sansepolcro.

GAMBI G., 1972 – *La utilizzazione di* Erica scoparia *nel Valdarno*. Natura e Montagna, 12 (1): 35-47.

GAMBI G., 1978 – *Ceduo o altofusto? Note in margine al Convegno di Borgo Val di Taro*. Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 29 (6): 51-53.

GAMBI G., 1979 – *Il pascolo nei cedui invecchiati: riflessioni, dubbi e opinioni di un forestale*. Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 30 (3): 65-68.

GAMBI G., 1980 – *Convegno della Società Botanica Italiana sull'utilizzazione dei cedui.* Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 31 (3): 67-69.

GAMBI G., 1982 – *Il pascolo in foresta*. Agricoltura Ricerca, 5 (16): 53-57.

GAMBI G., 1983 – *Il pascolo nel bosco*. L'Italia Agricola, 120 (4): 179-188.

GAMBI G., 1984 – *La macchia mediterranea*. Monti e Boschi, 35 (3): 29-38.

GAMBI G., 1984 – *Piante legnose e arbustive della macchia mediterranea (I parte).* Monti e Boschi, 35 (5): I-VIII.

GAMBI G., 1984 – *Piante legnose e arbustive della macchia mediterranea (II parte).* Monti e Boschi, 35 (6): I-VIII.

GAMBI G., 1984 – *Pascolo in foresta*. L'Italia Forestale e Montana, 39 (2/3): 146-147.

GAMBI G., 1985 – *Principali forme di utilizzazione della macchia.* Monti e Boschi, 36 (3): 37-44.

GAMBI G., 1986 – *La conversione dei cedui in alto fusto sull'Appennino.* Monti e Boschi, 37 (2): 5-12.

GAMBI G., 1988 – *Il castagno come pianta da legno*. Documento interno, Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo, 15 p.

GAMBI G., AMORINI E., 1977 – *Aspetti particolari nella conversione d'un ceduo di castagno in fustaia a produzione di legno*. In: «Giornata del castagno», Caprese Michelangelo (Arezzo), p. 253-256.

GAMBI G., AMORINI E., 1978 – *Il trattamento del castagno e la produzione di legname da lavoro dal ceduo.* In: Atti Incontro «Il castagno nella regione padano-alpina: diffusione, trattamento, patologia», Milano, p. 19-25.

GAMBI G., PROIETTI PLACIDI A.M., 1991 – *Effetti della «tramarratura» sulla rinnovazione di un ceduo di querce*. Monti e Boschi, 42 (5): 23-29.

GAROFALO S., PALADINO A., 1998 – *Potenzialità selvicolturali delle aree agricole marginali in Sicilia. Parte I – Il ruolo del patrimonio arboricolo attuale e vocazione delle aree marginali*. Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Giornata preparatoria, Palermo. Supplemento alla rivista trimestrale Sicilia Foreste. Regione Siciliana, Azienda Foreste Demaniali, Palermo, p. 104-113.

GASPARINI P., TOSI V., 2000 – *Foreste e biodiversità: principi e metodi di monitoraggio.* Monti e Boschi, 51 (6): 5-21.

GAYER K., 1901 – *Traité de sylviculture*. G. Stock, Bruges.

GEMIGNANI G., 2000 – *La coltivazione degli eucalitti in ambiente mediterraneo*. In: «Arboricoltura da legno: quale futuro? », Nuoro, 30-31 ottobre 1997, a cura di S. Dettori e M.R. Filigheddu. Accademia Italiana di Scienze Forestali, DESA – Università degli Studi di Sassari, p. 63-75.

GENTILE N., 1912 – *I cedui castanili sui Piani della Corona in provincia di Reggio Calabria*. L'Alpe, 10 (11/12): 227-293.

GEORGESCU-ROEGEN N., 1976 – *Energy and economic myths*. Pergamon Press, New York e Oxford.

GHETTI L., AMORI A., CHIAPPINI M., LANCIONI M., MONTEFAMEGLIO M., MUZZATTI M., 2002 – *Aspetti faunistici*. In: «Gestione sostenibile e multifunzionale dei boschi cedui: il progetto SUMMACOP». Regione dell'Umbria, Assessorato Agricoltura Foreste Caccia e Pesca, Perugia.

GIACOBBE A., 1924 – *Le possibilità de «l'enrésinement» dei cedui di faggio della provincia di Messina.* L'Alpe, 11 (10): 307-314.

GIACOBBE A., 1925 – *La lavorazione dei «cerchi» di castagno.* L'Alpe, 12 (3): 83-87.

GIACOMIN A., TRUCCHI P., 1992 – *Rainfall interception in a beech coppice* (*Acquerino*, *Italy*). Journal of Hydrology, 137: 141-147.

GIACOMINI V., 1964 – *Equilibri biologici e produttività biologica delle foreste*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 13: 17-35.

GIANNINI R., 1991 – *Caratteristiche e conservazione della foresta mediterranea.* Monti e Boschi, 42 (4): 11-14.

GIANNINI R., 2000 – *Biodiversità, stabilità e produttività degli ecosistemi.* Monti e Boschi, 51 (5): 3-3.

GIANNINI R., BORGHETTI M., 2001 – *Valutazione della biodiversità per la gestione dei sistemi forestali.* L'Italia Forestale e Montana, 56 (5): 320-332.

GIANNINI R., GIORDANO E., STETTLER R.F., 1999 – *Biodiversità e miglioramento genetico in una selvicoltura sostenibile*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 1, p. 175-218.

GIANNINI R., PIUSSI P., 1976 – *La conversion des taillis en futaie: l'expériences italienne.* Proceedings of XVI IUFRO World Congress, Norway, p. 388-396.

GIANOLA L., 1993 – *La valutazione del paesaggio forestale attraverso lo studio delle sue componenti.* Monti e Boschi, 44 (4): 4-12.

GIANOLA L., 1995 – *Lo studio per componenti del paesaggio forestale. Prime applicazioni e riflessioni sulle procedure di valutazione.* Monti e Boschi, 46 (4): 5-9.

GIAU B., 1990 – *Aspetti economici del pascolo in bosco nella collina piacentina*. Speciale «Pascolo nel bosco», Agricoltura Ricerca, 12 (108): 137-144.

GIAU B., 1999 – *La valutazione del paesaggio forestale*. Agribusiness, Ambiente & Paesaggio, n. 3: 137-144.

GILBERT L.E., 1980 – *Food web organization and the conservation of neotropical diversity*. In: Soulé M.E., Wilcox B.A. (eds.), «Conservation biology: an evolutionary – ecological perspective». Sinauer Associates, Sunderland, Mass., p. 11-13.

GIOFFREDI R., 1959-60 – *Trattamento dei cedui in Val di Limentra orientale.* Tesina di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

GIORDANO E., 1970 – *Le specie forestali a rapido accrescimento*. In: «L'Italia forestale nel centenario della fondazione della scuola di Vallombrosa». Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 153-184.

GIORDANO E., 1990 – *Presentazione*. In: «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio». Università della Tuscia – ENEA.

GIORDANO E., SCARASCIA MUGNOZZA G., SCHIRONE B., VILLASMUNTA C., 1982 – *Osservazioni preliminari sulle caratteristiche ecofisiologiche di una formazione di cerro a Lagopesole (Potenza).* Cellulosa e Carta, 33 (9): 3-22.

GIORDANO E., SCHIRONE B., 1989 – *Aspetti ecofisiologici delle cerrete dell'Italia centro-meridionale*. In: «Prospettive di valorizzazione delle cerrete dell'Italia centro meridionale». Regione Basilicata, Documentazione Regione, 4 (1/3): 21-43.

GIORDANO G., 1933 – *I cedui a legno dolce del Canavesano*. L'Alpe, 20 (5/6): 234-239.

GIORDANO G., 1949 – *Dei cedui di ontano e robinia della pianura piemontese.* L'Italia Forestale e Montana, 4 (1): 25-34.

GIORDANO G., 1971 – *I cedui italiani. È necessaria un'utilizzazione programmata*. L'Italia Agricola, 108 (11): 1025-1033.

GIOVANNINI G., 1977-78 – *Le conversioni dei cedui di faggio della Toscana: saggio di una tavola alsometrica e osservazioni sulla correlazione tra diametro alla ceppaia e diametro a petto d'uomo*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

GIOVANNINI G., 1991 – *Effetti del pascolo di ungulati selvatici sulla rinnovazione agamica in un ceduo di macchia mediterranea*. Monti e Boschi, 44 (5): 15-22.

GIOVANNINI G., CHINES A., GANDOLFO G., 2003 – *Danni da ungulati selvatici in boschi cedui. Effetti delle modalità di utilizzazione forestale.* Sherwood, n. 85: 9-16.

GIOVANNINI G., PERULLI D., PIUSSI P., SALBITANO F., 1992 – *Ecology of vegetative regeneration after coppicing in macchia stands in central Italy.* Vegetatio, 99-100: 331-343.

GORFER A., 1981 – *Civiltà del ceduo: un messaggio. Proposta di storia del paesaggio forestale al Convegno di Ala*. Dendronatura, 2 (2): 7-9.

GOUJON J., 1963 – *Un exemple de «reboisement industriel» au Maroc.* Unasylva, 17.

GOZZINI CALZECCHI-ONESTI G., 1975 – *Paesaggio*. Enciclopedia Agraria Italiana, REDA, Roma.

GRATANI L., AMADORI M., VERI L., 1982 – *A preliminary study of the maquis at Castelporziano (Lazio), structure and biomass with the use of phytosociological tables*. Annali di Botanica, vol. 40: 163-170.

GRATANI L., AMADORI M., VERI L., BRUNO F., PORRI M., 1980-81 – *Determinazione di un metodo di stima della biomassa nella macchia di Castelporziano (Lazio).* Annali di Botanica, vol. 39: 131-147.

GREGORI E., COSTANTINI E., CALÌ A., CIOLLI M., SANI L., 1994 – *Studio di un sistema esperto per la valutazione dell'efficacia protettiva della vegetazione nei confronti del suolo*. In: «Il bosco e i suoi valori». ISAFA Comunicazioni di Ricerca dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, 3: 145-178.

GREGORI P., IANESELLI A., 1981 – *Primi risultati dendroauxometrici da aree di saggio in cedui sottoposti a taglio di conversione*. Dendronatura, 2 (2): 32-49.

GRIGNETTI A., VITALE M., MANES F., 1992 – *Studio ecofisiologico condotto su aree permanenti in cerrete miste di origine cedua*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 23: 101-146.

GROHMANN F., SAVINI P., FRATTEGIANI M., 2002 – *La matricinatura per gruppi. L'esperienza del progetto SUMMACOP*. Sherwood, n. 80: 25-29.

GRULOIS S., CASSOTTI P., JULIEN C., PERINOT C., 1996 – *Productivity of harvesting operations in coppice forests in the Mediterranean region: the situation in France.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 183-190.

GRUMBINE R.E. (ed.), 1994 – *Environmental policy and biodiversity*. Island Press, Washington D.C., 415 p.

GRUMBINE R.E., 1994 – *What is ecosystem management?* Conservation Biology, 8: 27-38.

GUALDI V., 1967 – *Ricerche dendrometriche e auxometriche sui boschi di cerro del Sannio.* L'Italia Forestale e Montana, 22 (1): 39-51.

GUALDI V., 1979 – *La ripresa in assestamento forestale.* L'Italia Forestale e Montana, 34 (5): 177-194.

GUIDI G., 1975 – *Primi risultati di una prova di conversione in un ceduo matricinato di cerro.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 6: 253-278.

GUIDI G., MANETTI M.C., 1992 – *Ricerche sull'evoluzione naturale di soprassuoli forestali a* Quercus cerris *L. e* Fagus sylvatica *L. nell'Appennino meridionale. Secondo contributo: osservazioni su alcuni fattori della produttività e del microclima in due aree protette*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 23: 201-223.

GUIDI M., PIUSSI P., LASEN C., 1994 – *Linee di tipologia forestale per il territorio prealpino friulano*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 43: 221-285.

GUILLARD J., 1980 – *Forêt et énergie*. Comptes rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture de France, 66 (10): 873-886.

GUINIER E., 1885 – *Philosophie de la sylviculture*. La Forêt.

HARMON M.E., FRANKLIN J.F., SWANSON F.J., SOLLINS P., GREGORY S.V., LATTIN J.D., ANDERSON N.H., CLINE S.P., AUMEN N.G., SEDELL J.R., LIENKAEMPER G.W., CROMACK K. Jr, CUMMINS K.W., 1986 – *Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems.* Advances in Ecological Research, vol. 15, 302 p.

HELLE P., JARVINEN O., 1986 – *Population trends of Nord Finnish land birds in relation to their habitat selection and changes in forest structure*. Oikos, 46: 107-115.

HELLRIGL B., 1986 – *I compiti dell'assestamento forestale*. In: «Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi», ISEA, Bologna, p. 3-39.

HELLRIGL B., 1986 – *La compartimentazione assestamentale*. In: «Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi», ISEA, Bologna, p. 221-305.

HELLRIGL B., 1986 – *La determinazione della ripresa*. In: «Nuove metodologie nella elaborazione dei piani di assestamento dei boschi», ISEA, Bologna, p. 819-1068.

HELLRIGL B., 2002 – *Bilancio del carbonio. Conseguenze di un cambiamento di combustibile in un riscaldamento domestico.* Sherwood, n. 84: 5-11.

HELLRIGL B., 2002 – *L'uso energetico del legno nelle abitazioni di alcuni Paesi europei.* Sherwood, n. 76: 15-21.

HELLRIGL B., 2002 – *L'uso energetico del legno nelle abitazioni in Italia.* Sherwood, n. 75: 15-21.

HELLRIGL B., DEL FAVERO R. (a cura di), 1990 – *Normativa per l'assestamento dei*

cedui di faggio nella Regione Veneto. Regione Veneto, Giunta Regionale, Dipartimento Foreste, Servizio per la pianificazione forestale, Venezia, 104 p.

HENLE K., POSCHLOD P., MARGULES C., SETTELE J., 1996 – *Species survival in relation to habitat quality, size and isolation: summary conclusions and future directions.* In: Settele J., Margules C., Poschlod P. (eds.), «Species survival in fragmented landscapes». Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p. 373-381.

HERMANIN L., 1987 – *Tavola alsometrica dei cedui di robinia della Garfagnana*. Quaderni dell'Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale, fasc. 1: 125-151.

HERMANIN L., 1988 – *Considerazioni sul costo degli interventi per la conversione di cedui di faggio.* L'Italia Forestale e Montana, 43 (1): 4-20.

HERMANIN L., BELOSI A., 1993 – *Tavola alsometrica dei cedui di carpino nero dell'Appennino romagnolo.* L'Italia Forestale e Montana, 48 (6): 353-372.

HERMANIN L., POLLINI M., 1990 – *Produzione legnosa e paesaggio, considerazioni sul turno in cedui di leccio*. Cellulosa e Carta, 41 (2): 6-10.

HIPPOLITI G., 1963 – *Relazione sui lavori di utilizzazione sperimentale nel bosco ceduo.* Cellulosa e Carta, n. 9: 11-33.

HIPPOLITI G., 1964 – *Seconda relazione sui lavori di utilizzazione sperimentale di bosco ceduo*. Cellulosa e Carta, n. 7: 7-13.

HIPPOLITI G., 1967 – *Discussione e classificazione dei principali fattori che determinano la scelta del sistema d'esbosco*. L'Italia Forestale e Montana, 22 (2): 89-104.

HIPPOLITI G., 1968 – *L'impiego delle motoseghe nella utilizzazione dei cedui.* Monti e Boschi, 19 (1): 33-35.

HIPPOLITI G., 1974 – *Alcune opinioni sulle strade forestali*. Contributi Scientifico-Pratici per una Migliore Conoscenza ed Utilizzazione del Legno, 18 (49): 97-100.

HIPPOLITI G., 1978 – *A proposito della utilizzazione dei cedui*. L'Italia Forestale e Montana, 33 (2): 97-98.

HIPPOLITI G., 1996 – *Sulla formazione professionale dei lavori forestali*. Monti e Boschi, 47 (1): 31-31.

HIPPOLITI G., 1997 – *Appunti di meccanizzazione forestale.* Ed. STEF, Firenze, 318 p.

HIPPOLITI G., 1998 – *Precisazioni su alcune caratteristiche di strade e piste forestali*. Monti e Boschi, 49 (6): 40-41.

HIPPOLITI G., 2001 – *Sul governo a ceduo in Italia (XIX-XX Sec.)*. In: «Storia e risorse forestali», a cura di M. Agnoletti. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 353-374.

HIPPOLITI G., MORESCO C., 1967 – *Relazione sui lavori di utilizzazione sperimentale di bosco ceduo compiuti negli anni 1966 e 1967*. Cellulosa e Carta, n. 12: 3-9.

HIPPOLITI G., PIEGAI F., 1996 – *L'aggiornamento tecnico-professionale degli operai forestali*. Sherwood, n. 17: 5-8.

HOFMANN A., 1956 – *L'utilizzazione delle faggete nel Meridione.* L'Italia Forestale e Montana, 11 (2): 69-96.

HOFMANN A., 1957 – *La vegetazione quale espressione dell'ambiente. Tipologia e fitosociologia al servizio dell'economia forestale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 6: 259-281.

HOFMANN A., 1959 – *Pascolo e bosco termini conciliabili?* Monti e Boschi, 10 (5): 201-210.

HOFMANN A., 1960 – *Il faggio in Sicilia. Flora et vegetatio italica*. Monografie sulla flora e vegetazione d'Italia dirette da V. Giacomini. Gianasso, Sondrio.

HOFMANN A., 1962 – *Waldbauliches und Wirtschaftliches über den Buchenausschlagwald in Italien und seine Überführung in Hochwald*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 113 (3/4): 558-574.

HOFMANN A., 1963 – *La conversione dei cedui di faggio.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 12: 145-164.

HOFMANN A., 1965 – *I castagneti dell'Insubria e la loro interpretazione fitosociologica*. Giornale Botanico Italiano, 72: 651-660.

HOFMANN A., 1969 – *L'esame della vegetazione nella compilazione dei piani economici*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 18: 415-443.

HOFMANN A., 1991 – *Il faggio e le faggete in Italia*. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Collana verde n. 81, 140 p.

HOFMANN A.A., 1992 – *Tipologia dei boschi in Toscana.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 41: 139-162.

HOFMANN A.A., GORETTI D., MERENDI G.A., TABACCHI G., VIGNOLI M., BERNETTI G., 1998 – *Boschi e macchie di Toscana. L'inventario forestale*. Edizioni Regione Toscana. Firenze.

HOFMANN A.A., PERULLI D., GROHMANN F., MAGGI M., 1998 – *Selvicoltura dell'Appennino centrale: il bosco tra utilizzazione e trasformazione*. In: «Selvicoltura dell'Appennino centrale», Atti. Firenze, p. 21-32.

HOLLING C.S., 1988 – *Temperate forest insect outbreaks, tropical deforestation and migratory birds*. Memoirs Entomological Society of Canada, 146: 22-32.

HOLLING C.S., CARPENTER S.R., BROCK W.A., GUNDERSON L.H., 2002 – *Discoveries for sustainable futures.* In: Gunderson L.H., Holling C.S. (eds.), «Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems». Island Press, Washington D.C., p. 395-417.

HOUINS F., 1957 – *La conversion des taillis simples en Moyenne Ardenne, Région de Bouillon*. Bulletin de la Societé Royale Forestière de Belgique, 64 (7).

HUBER B., 1954 – *La raccolta della manna da frassino: una utilizzazione del succo dei tubi cribrosi*. Monti e Boschi, 5 (2): 61-63.

HUBERT M., 1978 – *Mise en valeur des taillis simples et taillis sous futaie pauvres par balivage intensif.* Simposio sull'impianto e il trattamento dei boschi di

latifoglie di pregio nella zona temperatata. IUFRO, Gruppo S.1.05.00, Nancy – Champenoux.

HUBERT M., 1979 – *Le balivage: une solution économique et sans risque pour la mise in valeur de certains taillis ou taillis-sous-futaie pauvres.* Institut pour le Développement Forestier, Paris, 86 p.

HUBERT M., 1981 – *Du taillis à la futaie: 8 arguments en faveur du balivage.* Forêts de France et Action Forestière, n. 244: 13-17.

HUBERT M., 1983 – *Amélioration des taillis par balivage intensif.* Institut pour le Développement Forestier, 117 p.

HUBERT M., 1983 – *Le programme «feuillus» de l'Institut pour le développement forestier*. Forêt Entreprise, n. 13: 12-17.

HUBERT M., 1990 – *Les terrains boisés leur mise en valeur*. Institut pour le Développement Forestier, 348 p.

HUC R., DUCREY M., 1996 – *Ecophysiological response to thinning in a* Quercus ilex *L. coppice stand.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 39-45.

HUFFEL G., 1909 – *La conversion en futaies des forêts traitées en taillis – sous – futaie*. Bulletin Société Forestière de Franche-Comté, 10 (3).

HUFFEL G., 1919 – *Économie forestière*. Tome deuxième. Paris, Librairie Agricole de la Maison Rustique.

HUFFEL G., 1920 – *Économie forestière*. Tome premier. 2ème edition. Paris, Librairie Agricole de la Maison Rustique.

HUFFEL G., 1926 – *Économie forestière*. Tome troisième. Paris, Librairie Agricole de la Maison Rustique.

HUFFEL G., 1927 – *Les méthods de l'aménagement forestier en France*. Annales de l'École Nationale des Eaux et Forêts.

IL'IN A.M., FEDON N.E., 1972 – *Effect of felling season on the suckering of Aspen and the formation of young stands,* Lesnoì Ahurnal, n. 15: 40-47.

INGEGNOLI V., 1990 – *Fondamenti di ecologia del paesaggio*. L'Italia Forestale e Montana, 45 (5): 401-418.

IOVINO F., 1998 – *La selvicoltura in Calabria*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 2, p. 219-240.

IOVINO F., MENGUZZATO G., 2001 – *Valorizzazione colturale dei boschi cedui dell'Italia meridionale*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (5): 362-376.

IOVINO, F., CINNIRELLA, S., VELTRI, A., CALLEGARI, G., 1998 – *Processus hydriques dans des écosystemes forestiers.* Ecologie, 29 (1/2): 369-375.

IPLA, 1976 – *Inventario dei cedui di castagno e faggio in Provincia di Cuneo nelle Valli Stura, Grana, Maira*. Atti dell'Assessorato regionale dell'Agricoltura e Foreste «Esperienze ed indagine per una selvicoltura moderna», Regione Piemonte, vol. 2, p. 177-236.

IPLA, 1981 – *I boschi e la carta forestale del Piemonte*. Regione Piemonte, Guida Editori, Napoli, 177 p.

IRVAM, 1981 – *Indagine sugli utilizzi del materiale legnoso dei boschi a ceduo ai fini industriali*. Agricoltura Ambiente, n. 12: 5-19.

ISAFA, 1983 – *Inventario Forestale Nazionale Italiano (IFNI). Progetto operativo*. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento.

ISAFA, 1998 – *2° Inventario Forestale Nazionale. Studio di fattibilità.* Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento.

ISTAT, (anni vari) – *Statistiche forestali*. Istituto Nazionale di Statistica, Roma.

ISTAT, 2000 – *Statistiche dell'agricoltura*. Istituto Nazionale di Statistica, Roma.

JACOBÉE F., 2001 – *Conversione dei cedui sotto fustaia in fustaie irregolari di latifoglie nelle foreste francesi di bassa quota*. Sherwood, n. 72: 5-12.

JACQUOT A., 1913 – *Sylviculture.* Berger-Levrault Èditeurs, Nancy.

JAMES F.C., WAMER N.O., 1982 – *Relationship between temperate forest birds and vegetation structure.* Ecology, 63: 159-171.

JOLYET A., 1916 – *Traité pratique de sylviculture*. Paris.

KAY S., 1993 – *Factors affecting severity of deer browsing damage within coppiced woodlands in the South of England*. Biological Conservation, 63: 217-222.

KLEPAC D., 1987 – *Selvicoltura e assestamento delle foreste di quercia di Slavonia*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 36: 147-157.

KÖSTLER J.N., 1950 – *Waldbau*. Paul Parey, Berlin, Hamburg.

KRAMER P.J., KOZLOWSKI T.T., 1979 – *Physiology of woody plants*. Academic Press, London.

KUZMINSKY E., DE ANGELIS P., 1995 – *L'effetto di elevati contenuti di anidride carbonica sull'anatomia fogliare di tre specie della macchia mediterranea*. Linea Ecologica, 27 (3): 20-23.

LA MANTIA T., MARCHETTI M., CULLOTTA S., PASTA S., 2000 – *Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. I Parte: Metodologia ed inquadramento generale.* L'Italia Forestale e Montana, 56 (5): 307-326.

LA MARCA O., 1981 – *Ricerche dendrometriche ed auxometriche sui cedui di castagno* (Castanea sativa *Mill.) della Valle dell'Irno (AV e SA)*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: 3-44.

LA MARCA O., 1981 – *Su alcuni danni causati da gelicidio nelle foreste demaniali di Acquerino. (Pistoia).* L'Italia Forestale e Montana, 36 (4): 174-185.

LA MARCA O., 1983 – *Il problema degli schianti nei boschi. Ricerche sperimentali su alcuni popolamenti di conifere*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 32: 69-114.

LA MARCA O., 1984 – *Ricerche sulla biomassa dei cedui di castagno dell'Alta Valle dell'Irno (AV, SA)*. Ricerche Sperimentali di Dendrometria e di Auxometria, fasc. 8: 63-79.

La Marca O., 1986 – *Gli schianti nei boschi: la gestione delle foreste e la difesa del suolo*. Cellulosa e Carta, 37 (4): 14-22.

La Marca O., 1987 – *Note su alcuni problemi della conversione ad alto fusto dei cedui di cerro e dei cedui di faggio.* In: «La conversione dei boschi cedui in alto fusto», UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, p. 52-68.

La Marca O., 1991 – *Studi e ricerche sull'ottimizzazione della matricinatura nei boschi cedui*. L'Italia Forestale e Montana, 46 (2): 118-132.

La Marca O., 1999 – *La rinaturalizzazione dei boschi italiani*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 2, p. 381- 396.

La Marca O., Marino A., Marziliano P.A., 1996 – *Ricerche sulla ottimizzazione della intensità della matricinatura in un ceduo di cerro: risultati di 11 anni di osservazioni*. Legno Cellulosa Carta, 2 (1): 2-15.

La Marca O., Marino A., Mattioli M., 1989 – *Ricerche sull'ottimizzazione dell'intensità della matricinatura nei cedui di cerro. III contributo*. In: «Prospettive di valorizzazione delle cerrete dell'Italia centro-meridionale». Potenza, 3-4 ottobre 1988. Documentazione regione, pubblicazione mensile del Consiglio Regionale della Basilicata, 4 (1/3): 295-332.

La Marca O., Marino A., Mattioli M., Scotti R., 1992 – *Ulteriori osservazioni sui danni da mezzi di esbosco in un ceduo di cerro.* Cellulosa e Carta, 43 (2): 44-50.

La Marca O., Marziliano P.A., Moretti N., Perna A., Santoro A., 2002 – *Prove di conversione in un ceduo di cerro* (Quercus cerris *L.*) *del Gargano*. L'Italia Forestale e Montana, 57 (6): 533-552.

La Marca O., Marziliano P.A., Moretti N., Pignatti G., 1995 – *Dinamica strutturale e floristica in un ceduo di leccio*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 44: 235-256.

La Marca O., Marziliano P.A., Santoro A., 1996 – *Management in ageing holm oak* (Quercus ilex *L.) coppices: experimental results after four growing seasons*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 161-166.

La Marca O., Marziliano P.A., Scotti R., 1996 – *Effects of standards density on coppice structure development: evaluation 14 years after coppicing in a Turkey oak experimental trial.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 113-120.

La Marca O., Mattioli M., Iorio G., 1987 – *Ricerche sulla ottimizzazione della intensità della matricinatura dei cedui di cerro. II contributo: il soprassuolo arboreo nei primi due anni del ciclo produttivo*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 36: 3-33.

La Marca O., Mattioli M., Iorio G., 1987 – *Danni alle ceppaie da mezzi di esbosco in un bosco ceduo*. Economia Montana, 19 (4): 11-16.

La Marca O., Scotti R., Semerari P., Tomaiuolo M., Torrini L., Ceccotti A.,

1993 – *Ulteriori indagini sugli schianti in boschi di abete bianco.* L'Italia Forestale e Montana, 48 (2): 63-82.

LACHAUSSÉE E., 1931 – *Conversion du taillis sous futaie du premier plateau du Jura en futaie mélangée de sapin pectiné et hêtre*. Congrès international du bois et de la sylviculture, Touring-Club de France, 2, Paris, 1931.

LANIER L., 1978 – *Facteurs d'un choix pour une methode visant à améliorer les taillis sous futaie en France.* Simposio sull'impianto e il trattamento dei boschi di latifoglie di pregio nella zona temperatata. IUFRO, Gruppo S.1.05.00, Nancy – Champenoux, 1978.

LANIER L., 1986 – *Précis de sylviculture.* École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Nancy, 468 p.

LAWTON J.H., 1994 – *What do species do in ecosystems?* Oikos, 71: 367-374.

LAWTON J.H., BROWN V.K., 1992 – *Redundancy in ecosystems.* In: Schulze E.D., Mooney H.A., «Biodiversity and ecosystem function». New York, Springer Verlag.

LAZZARA A., 1975-76 – *Ricerche incrementali sulla conversione dei cedui di cerro*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

LEIBUNDGUT H., 1947 – *Über die Planung von Bestandesumwandlungen*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 98 (10/11).

LEIBUNDGUT H., 1984 – *Die Waldpflege*. Haupt, Bern und Stuttgart.

LEIBUNDGUT H., AUER C., WIELAND C., 1971 – *Ergebnisse von Durchforstungsversuchen 1930-1965 im Sihlwald*. Mitt. Eidg. Anst. Forstl. VersWes., 52 (4): 259-389.

LEMPS F., 1951 – *Volume critique, plan de balivage et composition normale dans les taillis-sous-futaie.* Revue Forestière Française, 3 (9): 552-572.

LEONE V., 1995 – *Gli incendi boschivi: difesa e ricostituzione*. I Georgofili. Atti dell'Accademia dei Georgofili, settima serie, vol. 42: 61-78.

LEONE V., 2001 – *Interventi selvicolturali per il recupero di soprassuoli boschivi percorsi da incendi*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (6): 430-440.

LEOPARDI G., 1834 – *Elogio degli uccelli*. In: «Operette morali», 1976, Rizzoli, Milano.

LEOPOLD A., 1933 – *The Conservation Ethic*. Journal of Forestry.

LEOPOLD A., 1949 – *A Sand County Almanac.* Oxford University Press.

LEROY P., 1977 – *Taillis-sous-futaie… Approche du problème en Lorraine, Alsace et Franche-Comté.* Forêts de France et Action Forestière, 205: 35-41.

LIESE W., 1980 – *Il legno, fonte alternativa di energia?* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 29: 305-320.

LOMBARDI P., 1999 – *Le foreste in Europa. Prospettive di sostenibilità*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 3, p. 65-76.

LOPEZ T., 1946-47 – *I castagneti cedui in provincia di Reggio Calabria con particolare riferimento a quelli a turno breve per la produzione di cerchielli*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

LORENTZ B., PARADE A., 1867 – *Cours élémentaire de culture de bois*. 5éme édition publiée par A. Lorentz et H. Nanquette. Octave Doin Éditeur, Paris.

LORENTZ B., PARADE A., 1883 - *Cours élémentaire de culture de bois*. 6éme édition publiée par A. Lorentz et L. Tassy. Octave Doin Éditeur, Paris.

LORENZINI G., 1981 – *Il ceduo nel comune di Ala. Dati e proposte per una migliore gestione*. Dendronatura, 2 (2): 10-11.

LOSS A., FERRAI S., 1985 – *Cedui nel Trentino: aspetti colturali e gestionali.* Monti e Boschi, 36 (1): 29-34.

LOVREGLIO R., MORETTI N., LEONE V., 1999 – *Valutazione speditiva dei danni post incendio in rimboschimenti di* Pinus halepensis *Mill.* In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 4, p. 263-270.

LUCCI S., 1987 – *Nutrient distribution in a Turkey oak* (Quercus cerris *L.*) *coppice stand in Southern Italy*. In: Giovannozzi-Sermanni G., Nannipieri P. (eds.), «Current perspectives in environmental biogeochemistry». CNR-IPRA, Roma, p. 341-351.

LUCCI S., 1987 – *Osservazioni sui danni al suolo in seguito ad una utilizzazione boschiva con gru a cavo leggera sulla Sila piccola (CZ)*. Monti e Boschi, 38 (6): 17-24.

LUCCI S., 1991 – *Impatto al suolo di concentramento ed esbosco meccanizzati e della viabilità*. CNR-IRL, Contributi Scientifico-Pratici per una Migliore Conoscenza ed Utilizzazione del Legno, 36 (87): 112-153.

MAC ARTHUR R.H., 1964 – *Environmental factors affecting bird species diversity*. The American Naturalist, 98: 387-397.

MAC ARTHUR R.H., MAC ARTHUR J.W., 1961 – *On bird species diversity*. Ecology, 42: 594-598.

MAC ARTHUR R.H., WILSON E.O., 1967 – *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

MACCHIONI N., PIVIDORI M., 1996 – *Ring shake and structural characteristics of the chestnut (*Castanea sativa *Mill.) coppice stand in the Northern Piedmont (North West Italy).* Annales des Sciences Forèstieres, 53 (1): 31-50.

MACE G.M., BAILLIE J.E.M., BEISSINGER S.R., REDFORD K.H., 2001 – *Assessment and management of species at risk.* In: Soulé M.E., Orians G.H. (eds.), «Conservation biology. Research priorities for the next decade». Island press.

MACE G.M., BALMFORD A., 2000 – *Patterns and processes in contemporary mammalian extinctions.* In: Entwhistle A., Dunstone N. (eds.), «Priorities for the conservation of mammalian biodiversity». Cambridge, Cambridge University Press.

MAETZKE F., TORRINI L., 1996 – *Osservazioni sperimentali sull'effetto di diverse intensità di matricinatura nei cedui di cerro della provincia di Viterbo*. L'Italia Forestale e Montana, 51 (6): 411-421.

MAF-ISAFA, 1988 – *Inventario Forestale Nazionale 1985. Sintesi metodologica e risultati*. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento.

MAF-SAF, 1990 – *Orientamenti operativi per la valorizzazione dei cedui marginali*. Ministero Agricoltura e Foreste, Società Agricola e Forestale, Roma.

MAGINI E., 1954 – *Preliminary observations on the types of beechwood in the Vallombrosa Forest*. XI IUFRO Congress, Roma, 1953.

MAGINI E., 1956 – *Salici*. Monti e Boschi, 7 (11/12): 509-520.

MAGINI E., 1957 – *Le ericacee*. Monti e Boschi, 8 (11/12): 584-589.

MAGINI E., 1957 – *Scopa maschio* (Erica arborea *L.*). Monti e Boschi, 8 (11/12): 587-589.

MAGINI E., 1969 – *Relazione sul bosco di Renzano*. In: Baroni A., 1975 – «Piano colturale della foresta demaniale di Caselli per il quindicennio 1973-1987». Istituto di Assestamento Forestale dell'Università di Firenze.

MAGINI E., 1983 – *Sperimentazione sul castagno dell'Istituto di Selvicoltura dell'Università di Firenze in provincia di Lucca.* In: Atti del Convegno «Nuove tecniche per la ricostituzione dei castagneti», Lucca.

MAGINI E., PIUSSI P., 1967 – *Insediamento spontaneo di specie arboree nei castagneti abbandonati: considerazioni sulle conseguenze pratiche del fenomeno*. In: «Atti del Convegno internazionale sul castagno», Cuneo, 12-14 ottobre 1966. CCIAA, Cuneo.

MALTONI A., PAPI A., TANI A., 1998 – *Esperienze sull'impiego di cultivar da legno di* Castanea sativa *Mill., in provincia di Lucca.* In: Atti del «Convegno Nazionale sul Castagno», Cison di Valmarino (TV), p. 181-200.

MALTONI A.,TANI A., 2000 – *Confronto fra cultivar da legno di* Castanea sativa *Mill. allevate in parcelle comparative.* In: «Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana». Atti del II Congresso SISEF, Bologna, 20-22 ottobre 1999, a cura di G. Bucci, G. Minotta, M. Borghetti. Avenue Media, Bologna, p. 281-287.

MANCINI E., MANCINI F., 2002 – *Cedui "invecchiati" e biodiversità: alcune osservazioni in Chianti*. In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 293-304.

MANCINI F., 1956 – *Contributo alla geopedologia della macchia di Migliarino (Pisa)*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 5: 301-331.

MANCINI F., 1966 – *Breve commento alla carta dei suoli d'Italia*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.

MANCINI F., 1983 – *La difesa del suolo e il buon governo del territorio*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 32: XXXVII-XLVIII.

MANCINI F., 1999 – *Sul problema della fauna selvatica.* L'Italia Forestale e Montana, 54 (6): 350-350.

MANCINI F., CANTIANI M., 1993 – *Sul turno dei boschi cedui.* L'Italia Forestale e Montana, 48 (2): 141-143.

MANNOZZI-TORINI L., 1949 – *Il trattamento a sterzo nei cedui di faggio*. L'Eco della Montagna.

MANNOZZI-TORINI L., 1950 – *La foresta demaniale di Acquerino*. Monti e Boschi, 1 (2): 55-60.

MANZARI R., MORETTI N., 1988 – *Indagine preliminare sulla matricinatura dei cedui quercini nella provincia di Potenza*. Cellulosa e Carta, 39 (2): 34-43.

MARC P., 1930 – *La conversion des taillis-sous-futaie en futaie jardinée*. Revue des Eaux et Forêts, 68.

MARC P., 1936 – *Les surprises d'une conversion*. Revue Eaux Forêts, 74 (11).

MARCHETTI M., 1997 – *Monitoring the evolution of forest ecosystems in Mediterranean countries*. In: Kennedy P.J. (ed.), «Application of remote sensing in European forest monitoring». University of Agriculture of Vienna, FIRS, SAI-JRC. EUR 17685, p. 429-441.

MARCHI E., 2002 – *Linee innovative nelle utilizzazioni forestali. Considerazioni sui lavori di utilizzazione nei cedui e nelle conversioni.* Sherwood, n. 81: 15-19.

MARCHI E., PASQUINELLI P., PIEGAI F., 1998 – *Rischi ed interventi di prevenzione nelle utilizzazioni forestali*. Sherwood, n. 30: 17-28.

MARCHI E., PIEGAI F., 2001 – *Sistemi di utilizzazione forestale a basso impatto ambientale*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (6): 477-490.

MARCHI E., SPINELLI R., 1997 – *L'impatto ambientale delle strade forestali*. L'Italia Forestale e Montana, 52 (4): 221-239.

MARCONI E., 1992 – *Proposte d'intervento per il recupero di macchia mediterranea colpita dal fuoco*. Linea Ecologica, 24 (1): 47-49.

MARCOT B.G., 1997 – *Biodiversity of old forests of the west: a lesson from our elders.* In: Khom K.A., Franklin J.F., «Creating a forestry for the 21st century». Island Press, Washington D.C., p. 87-105.

MARINELLI A., 1972 – *L'economia dei cedui di erica scoparia nel Valdarno superiore*. L'Italia Forestale e Montana, 27 (5): 203-219.

MARINELLI A., 1980 – *Indagine sull'economia del bosco ceduo in Toscana. La zona del Casentino.* Cellulosa e Carta, 31 (12): 33-49.

MARINELLI A., 1980 – *Indagini sull'economia del bosco ceduo in Toscana: la zona del Chianti.* Monti e Boschi, 31 (5): 73-80.

MARION J., 1961 – *Conversion of degraded hardwood forests in France*. Unasylva, 15 (1).

MARIOTTI B., PACI M., 2001 – *Varietà di castagno da legno delle Alpi Apuane: aspetti ecologici e tradizioni colturali*. Atti del «Convegno Nazionale Castagno 2001», a cura di E. Bellini. Marradi (Firenze), 25-27 ottobre 2001, p. 352-359.

MARLAND G., MARLAND S., 1992 – *Should we store carbon in trees?* Water, Air and Soil Pollution, 64: 181-195.

MARTINI F., PAIERO P., 1988 – *I salici d'Italia.* Edizioni Lint, Trieste.

MARTINI G., 2000 – *Utilizzazione di un bosco ceduo: sistemi di lavoro e produttività*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

MARZILIANO P.A., 2002 – *Studi sulla biomassa in un ceduo di leccio* (Quercus ilex *L.*) *del Gargano.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 447-468.

MARZILIANO P.A., RINALDI L.M.R., SANTORO A., 1999 – *Sull'epoca di taglio nei cedui di leccio: risultati sperimentali a 5 anni dalla ceduazione*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 48: 27-41.

MASCI A., PAPI R., SCARASCIA MUGNOZZA G., 1999 – *Struttura selvicolturale di faggete appenniniche e rapporti con la biodiversità*. In: «Ecologia strutturale e funzionale di faggete italiane», a cura di G. Scarascia Mugnozza. Edagricole, Bologna, p. 201-220.

MASER C., ANDERSON R.G., CROMACK K. Jr, 1979 – *Dead and down woody material*. In: Thomas J.W. (tech. ed.), «Wildlife habitats in managed forests: the Blue Mountains of Oregon and Washington». USDA Forest Service Agriculture Handbook, n. 553: 78-95.

MASON F., 2001 – *Problematiche di gestione e conservazione*. In: «Le foreste della Pianura padana – Un labirinto dissolto», a cura di S. Ruffo. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine p. 91-137.

MASUTTI L., 2002 – *La partecipazione della fauna alla costituzione e al dinamismo degli ecosistemi forestali*. L'Italia Forestale e Montana, 57 (5): 437-450.

MATHEY A., 1929 – *Traité théorique et pratique des taillis.* Le Mans, Vilaire.

MATTHEWS J.D., 1989 – *Silvicultural systems*. Clarendon Press, Oxford, 284 p.

MATTIOLI M., 1988 – *I cedui di cerro del Viterbese.* In: «I boschi del Lazio», Regione Lazio, Roma, p. 90-97.

MATTIOLI M., 1995 – *La legge n. 431 del 8/8/85 (legge Galasso) e il taglio dei boschi cedui nel Lazio*. Sherwood, n. 5: 40-44.

MATURANA H.R., VARELA F.J., 1980 – *Autopoiesis and cognition. The realization of the living*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland.

MAZZOLENI S., BELLELLI M., ESPOSITO A., RICOTTA C., DI PASQUALE G., BLASI C., 2001 – *Incendi e paesaggio forestale: il caso del Cilento, Campania*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (6): 417-429.

MAZZOLENI S., ESPOSITO A., 1993 – *Vegetative regrowth after fire and cutting of Mediterranean macchia species.* In: Trabaud L., Prodon R. (eds.), «Fire Mediterranean Ecosystems». CEE, Ecosystems Research Report, 5, Bruxelles, 441 p.

MAZZONI R., 1964 – *Sulle conversioni in montagna.* Monti e Boschi, 15 (2): 15-20.

MC QUILLAN A., 1998 – *Defending the ethics of ecological restoration.* Journal of Forestry, 96 (1): 27-31.

MCPFE, 2000 – *Work Program on the Follow-up of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe*. Liaison Unit, Vienna, 44 p.

MEDICI G., 1979 – *Prefazione*. In: «Il miglioramento dei cedui italiani». Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna.
MEDICI G., 1980 – *La valorizzazione dei boschi cedui.* Monti e Boschi, 31 (2): 49-50.
MEDICI G., 1987 – *Studio generale della collina italiana.* Associazione Nazionale delle Bonifiche, delle Irrigazioni e dei Miglioramenti Fondiari. Edagricole, Bologna, 386 p.
MEGAHAN W.F., 1984 – *Tagli di bosco e strade: impatto ecologico e danno economico*. Economia Montana, 16 (3): 3-6.
MENDICINO V., 1994-95 – *Ricerche sperimentali sulla produttività degli eucalitteti in Calabria.* Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.
MENGUZZATO G., TABACCHI G., 1990 – *Modelli di previsione del peso fresco, della biomassa e del volume per pino insigne ed eucalitti nell'Azienda Massanova (Salerno).* Annali dell'Istituto Sprimentale di Selvicoltura, vol. 19: 323-354.
MENICACCI M., 2002 – *Il taglio a sterzo nell'Appennino pistoiese.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 277-292.
MERCURIO R., MINOTTA G., 2000 – *Arboricoltura da legno*. CLUEB, Bologna.
MERENDI A., 1916 – *Il taglio dei cedui*. L'Alpe, 3 (3): 92-93.
MERENDI A., 1917 – *Cedui e matricine*. L'Alpe, 4 (11/12): 302-303.
MERENDI A., 1920 – *L'influenza del sistema di taglio sulla produzione dei cedui*. L'Alpe, 7 (10/11): 223-225.
MERENDI A., 1920 – *Sulla produzione dei cedui di Maremma*. L'Alpe, 7 (6): 125-127.
MERENDI A., 1921 – *Di alcuni assortimenti da lavoro forniti dai cedui di Maremma*. L'Alpe, 8 (12): 204-209.
MERENDI A., 1921 – *I forteti della Maremma. Cenni economici e geografico-botanici*. L'Alpe, 8 (6): 89-95.
MERENDI A., 1922 – *Come elevare la produzione dei forteti*. L'Alpe, 9 (8): 225-232.
MERENDI A., 1922 – *La carbonizzazione in Maremma*. L'Alpe, 9 (7): 217-220.
MERENDI A., 1922 – *La trasformazione dei forteti in alto fusto e il miglioramento della loro produzione legnosa*. L'Alpe, 9 (11): 321-328.
MERENDI A., 1922 – *Prodotti e incrementi dei forteti di Maremma*. L'Alpe, 9 (1): 1-7.
MERENDI A., 1926 – *Il miglioramento produttivo dei cedui misti della media montagna*. L'Alpe, 13 (11): 351-353.
MERENDI A., 1926 – *Trattamento e rinfoltimento dei cedui di faggio*. L'Alpe, 13 (10): 317-320.
MERENDI A., 1927 – *I querceti nel Chianti.* L'Alpe, 14 (4): 108-113.
MERENDI A., 1927 – *La scomparsa dei cedui composti*. L'Alpe, 14 (1): 23-24.
MERENDI A., 1930 – *Produttività e redditi dei cedui di castagno*. L'Alpe, 17 (1): 21-24.
MERENDI A., 1931 – *Il castagno e il faggio nell'economia forestale italiana*. L'Alpe, 18 (12): 602-608.

MERENDI A., 1932 – *La macchia mediterranea nella selvicoltura e nell'economia rurale italiana.* L'Alpe, 19 (11/12): 387-394.

MERENDI A., 1941 – *L'elevazione del turno dei cedui nell'ultimo quindicennio e la produzione del carbone vegetale*. La Rivista Forestale Italiana, 3 (9/12): 24-31.

MERENDI A., 1942 – *Boschi cedui e matricinatura*. La Rivista Forestale Italiana, 4 (1/3): 33-36.

MERENDI A., 1954 – *Ceduo – Sistemi di taglio*. In: «Enciclopedia Agraria Italiana», REDA, Roma.

MERENDI A., 1957 – *Il problema forestale nel territorio del Chianti.* Accademia Economico-Agraria dei Georgofili, Firenze.

MERENDI A., 1962 – *Il forteto è destinato a scomparire?* L'Italia Agricola, 99 (5): 431-440.

MERENDI A., 1966 – *I cedui di castagno in Italia*. L'Italia Agricola, 103 (11): 995-1005.

MERLO M., 1991 – *Elementi di economia ed estimo forestale e ambientale*. CUSL, Padova.

MERLO M., MILOCCO E., 1998 – *Lo sviluppo di prodotti ricreativo-ambientali (P-RA) offerti dai boschi: modificazione dei diritti di proprietà o tecniche di marketing?* Monti e Boschi, 49 (6): 4-13.

MÉTRO A., 1963 – *L'eucalitticoltura in una economia forestale moderna.* L'Italia Forestale e Montana, 17 (2): 53-61.

MEYER D.R., 1998 – *Tierarartenschutz in Wirtschaftswäldern*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 149 (11): 865-874.

MINÀ PALUMBO F., 1875 – *Monografia sulla coltivazione del frassino.* Firenze.

MINGHELLI F., 1981 – *Avviamento all'alto fusto dei cedui nell'Appennino modenese.* Economia Montana, 13 (4): 21-26.

MINOTTA G. (a cura di), 2003 – *L'arboricoltura da legno: un'attività produttiva al servizio dell'ambiente*. Edizioni Avenue Media, Bologna, 247 p.

MINOTTA G., 1984 – *Il miglioramento dei cedui nel nord della Francia*. Monti e Boschi, 35 (4): 62-63.

MINOTTA G., 2002 – *Gli impianti di specie legnose a corta rotazione per la produzione di biomassa a fini energetici: quali prospettive per gli ambienti italiani*? In: Atti del Convegno «Biomasse agricole e forestali a uso energetico». UNIF, DISAFRI, IRL, Agra editrice, Roma.

MINUCCI DEL ROSSO S., 1931 – *L'*«Eucalyptus» *alla Abbazia delle Tre Fontane e la sua diffusione nell'agro romano.* L'Alpe, 18 (4): 209-218.

MINUCCI DEL ROSSO S., 1931 – *Ricerche ed esperienze sulla coltivazione degli eucalipti in provincia di Cagliari.* Bulletin de la Silva Mediterranea, Firenze, Tip. M. Ricci, p. 15-62.

MINUCCI DEL ROSSO S., 1940 – *Le operazioni colturali nelle giovani faggete ed il dirado danese*. La Rivista Forestale Italiana, 2 (4): 33-41.

MIT-CLUB DI ROMA, 1974 – *I limiti dello sviluppo*. Mondadori.

MONDINO G.P., 1992 – *La vegetazione forestale del Piemonte. Materiali per una tipologia forestale regionale.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 41: 85-137.

MONDINO G.P., BERNETTI G., 1998 – *I tipi forestali*. In: «Boschi e macchie di Toscana», a cura di A.A. Hofmann, vol 2. Edizioni Regione Toscana, Dipartimento dello Sviluppo Economico, Firenze.

MONDINO G.P., PIAZZI M., SALADIN R., GRIBAUDO L., MENSIO F., TERZUOLO P.G., 1996 – *I tipi forestali del Piemonte*. Regione Piemonte, Assessorato Economia Montana e Foreste.

MONDINO G.P., PIVIDORI M., 1988 – *La vegetazione forestale della Val Cerrina (Monferrato)*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 235-266.

MONTEIRO DO LORETO M., SALES LUIS J., PATRICIO DO SAMEIRO M., 1996 – *Preliminary evaluation of a* Castanea sativa *coppice trial in North-Eastern Portugal.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 131-133.

MORANDINI R., 1964 – *Gli eucalitti nella regione mediterranea.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 13: 111-128.

MORANDINI R., 1967 – *Prospettive di conversione dei castagneti in cedui e in boschi di altre specie*. In: «Atti del Convegno internazionale sul castagno», Cuneo, 12-14 ottobre 1966. CCIAA, Cuneo.

MORANDINI R., 1977 – *Il bosco ceduo: problemi e prospettive*. Italia Nostra, 157.

MORANDINI R., 1996 – *Presentation*. Special issue on Improvement of Mediterranean coppices MEDCOP Project. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 7-11.

MORANDINI R., 1999 – *MEDCOP: Miglioramento dei boschi cedui nell'area mediterranea (1994- 1998).* Legno Cellulosa Carta, 5 (2): 15-19.

MORI P., 2001 – *Il ceduo è prima di tutto un bosco.* Sherwood, n. 67: 3-3.

MORIONDO F., DANTI R., MARESI G., MENGUZZATO G., 1999 – *Un caso di moria del faggio nel bosco della Ferdinandea sulle Serre calabresi.* Informatore Fitopatologico, 9: 45-51.

MORMICHE A., VANNIÈRE B., 1981 – *Amènagement des hêtraies: le point de vue des gestionnaires*. In: «Le hêtre», Institut National de la Recherche Agronomique, Département des Recherches forestières. Paris.

MORONI A., BONAZZI A., 2000 – *L'ambiente: percezione, riflessione, gestione. Problemi aperti*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (3): 156-184.

MOROWITZ H.J., 1991 – *Balancing species preservation and economic consideration*. Science, 253 (8): 752-755.

MOSS D., 1978 – *Diversity of woodland song-bird populations*. Journal of Animal Ecology, 47: 521-527.

MOTTA R., 1999 – *Wild ungulate browsing, natural regeneration and silviculture in the Italian Alps.* Journal of Sustainable Forestry, 8 (2): 35-54.

MOTTA R., PUPPO C., 2001 – *L'impatto degli ungulati selvatici sul sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia *L.) nelle foreste di montagna dei parchi provinciali del Trentino.* Dendronatura, 21 (1): 43-57.

MYERS N., 1993 – *Biodiversity and the precautionary principle*. Ambio, 22 (2/3): 74-79.

NAIMAN R.J., 1992 – *Watershed management: balancing sustainability and environmental change.* New York, Springer Verlag.

NANQUETTE H., 1860 – *Cours d'aménagements des forêts*. Paris, 327 p.

NARDELLA L., 2000-01 – *Valutazione sperimentale dell'influenza della matricinatura in un ceduo di cerro*. Tesi di Dottorato di Ricerca in «Arboricoltura da legno». Università degli Studi della Basilicata.

NEGRI G., 1932 – *La macchia mediterranea in Italia*. L'Alpe, 19 (11/12): 377-386.

NEILSON D., 2000 – *The global* eucalyptus *resources and some solidwood-pannel products development issues*. In: «Proceedings of the IUFRO Conference on the future of *eucalyptus* for wood products». Launceston, Tasmania, Australia, March 2000.

NICCOLI V., 1902 – *Saggio storico e bibliografico dell'agricoltura italiana dalle origini fino al 1900*. Torino, UTET.

NOCENTINI S., 1982 – *Prove di utilizzazione di boschi cedui in Val di Taro*. Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo. (Inedito).

NOCENTINI S., 2000 – *La rinaturalizzazione dei sistemi forestali: aspetti concettuali.* L'Italia Forestale e Montana, 55 (4): 211-218.

NOCENTINI S., 2001 – *La rinaturalizzazione come strumento di recupero dei sistemi forestali semplificati nell'Italia meridionale*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (5): 344-351.

NOCENTINI S., PIUSSI P., 1977 – *Osservazioni preliminari sulla macchia del Parco della Maremma*. Informatore Botanico Italiano, 9 (2): 174-184.

NOCENTINI S., PIUSSI P., 1979 – *La macchia dell'Uccellina*. Natura e Montagna, 26 (2): 33-43.

NORMAND A., 1961 – *La conversion des taillis sous futaie sans perte de revenu*. Revue Forestière Française, 13 (12): 804-811.

NOSENZO A., PIVIDORI M., BOSSO M., 1996 – *Analisi della densità e dei rapporti distanziali in boschi di castagno (*Castanea sativa *Mill.) governati a ceduo.* Linea Ecologica, 28 (6): 47-53.

NOTTOLA B., 1984 – *Indagine sui boschi cedui in Lombardia*. Cellulosa e Carta, 35 (6): 36-39.

NOVOSAD N.V., 1970 – *Effect of seasonal development of birch on coppice shoot production*. Georg. Centr. Moskva, n. 2: 23-26.

OBERHOLZER E., 1998 – *Lichte Wälder schaffen – aus der Sicht eines Praktikers*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 149 (11): 875-885.

OIENI S., 1953 – *Il frassino da manna in Sicilia*. Monti e Boschi, 4 (3): 113-123.

OLDEMAN R.A.A., 1990 – *Forests: elements of silvology*. Springer-Verlag, Berlino.

OLIVER C.D., LARSON B.C., 1990 – *Forest stand dynamics*. McGraw Hill, New York.

ONF, 1970 – *Manuel d'aménagement.* 2ème édition. Ministère de l'Agriculture, Office National des Forêts.

PACI M., 1994 – *Riflessioni su selvicoltura e paesaggio*. L'Italia Forestale e Montana, 49 (2): 220-225.

PACI M., 2002 – *Rassegna critica sulle tipologie forestali*. Monti e Boschi, 53 (2): 31-37.

PACI M., MALTONI A., TANI A., 2000 – *I castagneti abbandonati della Toscana: dinamismo e proposte gestionali*. In: «Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana». Atti del II Congresso SISEF, Bologna, 20-22 ottobre 1999, a cura di G. Bucci, G. Minotta, M. Borghetti. Avenue Media, Bologna, p. 9-16.

PADULA M., 1972 – *Attività forestali e conservazione della natura con particolare riferimento all'Appennino romagnolo*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 21: 213-241.

PADULA M., 1975 – *La macchia mediterranea.* In: R. Gellini, «Botanica forestale», CLUSF, Firenze, vol. 2, p. 166-178.

PADULA M., 1981 – *Utilizzazioni ed interventi di miglioramento nei boschi cedui.* Natura e Montagna, 28 (2/3): 27-34.

PADULA M., D'AMICO C., RICCI S., GIOFFREDI R., 1988 – *Esperienze di conversione all'alto fusto di boschi cedui invecchiati di faggio nell'Appennino settentrionale (Italia)*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 23-64.

PAIERO P., 1965 – *I boschi della bassa pianura friulana*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 14: 137-164.

PAIERO P., CANDIDI-TOMMASI R., CANIGLIA G., 1975 – *Il bosco «bandito» di Cleulis (Paluzza): fustaia di faggio derivata dall'invecchiamento naturale di un ceduo matricinato.* Monti e Boschi, 26 (4): 3-13.

PALO M., MERY G., 1996 – *Verso una gestione delle foreste sostenibile su basi scientifiche: questioni teoriche e sviluppi concreti.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 45: 145-163.

PAOLI S., 2001 – *Alcune considerazioni su un metodo «speditivo» per l'assegno di un taglio di avviamento in un ceduo invecchiato di faggio*. Sherwood, n. 64: 35-36.

PARADE A., 1837 – *Cours èlémentaire de culture des bois*. Paris - Nancy, 564 p.

PARDÉ J., 1980 – *Inconvénients et avantages des régimes de taillis, du taillis sous futaie et de la futaie du point de vue écologique*. La Forêt Privée, n. 133.

PARDÉ J., 1981 – *Les biomasses forestières*. Centre national de Recherches Forestières. Station de Sylviculture et de Production, Champenoux, 11 p.

PARDÉ J., 1983 – *Amélioration des taillis et taillis sous futaie de la moitié nord de la France*. Forêt Entreprise, n. 13: 17-27.

PARDÉ L., 1930 – *Traité pratique d'aménagement des forêts.* Les Presses Universitaires de France, Paris.

PARDÉ L., 1931 – *Questions relatives à la conversion d'un taillis composé en une futaie pleine*. Revue Eaux Forêts, 69 (9).

PARDÉ L., 1937 – *Les conversions des taillis composée en futaie*. Revue Eaux Forêts, 75 (2) e (3).

PARDÉ L., 1938 – *Plan de balivage, formule Algan*. Revue des Eaux et Forêts, p. 717.

PARDINI A., TALAMUCCI P., MARGARITELLI L., 1987 – *Tentativi di incremento dell'offerta di pascolo di un bosco ceduo attraverso concimazione, semina e trasemina.* Monti e Boschi, 38 (3): 47-52.

PARDINI A., ZOPPI L., TALAMUCCI P., 1987 – *Offerta di pascolo per bovini ed ovini di un bosco ceduo sottoposto a diradamento geometrico nella Maremma toscana.* Monti e Boschi, 38 (1): 55-63.

PARENTE E., 1929 – *La coltura dei boschi cedui da combustibile in provincia di Pisa.* Il Progresso Agricolo, n. 19.

PARENTE E., 1935 – *I boschi comunali del monte Amiata*. L'Alpe, 22 (8/9): 319-325.

PARENTE E., 1951 – *Note sul trattamento dei ceduo composto.* Monti e Boschi, 2 (4): 147-153.

PARENTE E., 1954 – *I tagli intercalari nei boschi cedui.* Monti e Boschi, 5 (6): 262-266.

PARENTE E., 1958 – *Il problema attuale dei boschi cedui italiani*. Genio Rurale, 21 (10).

PARIS P., MAPELLI S., MUSICANTI A., MALVOLTI M.E., PISANELLI A., CANNATA F., 2002 – *Ricerche sulla «*Robinia pseudoacacia *L.» nell'arboricoltura a turno breve*. In: Atti del Convegno «Biomasse agricole e forestali a uso energetico». UNIF, DISAFRI, IRL, Agra editrice, Roma.

PASTINA E., 1982 – *Utilizzazioni industriali e chimiche del materiale legnoso dei boschi cedui*. Rassegna Chimica, 24 (3): 133-141.

PATOSAARI P., 1996 – *L'evoluzione del concetto di gestione forestale sostenibile alla luce del processo pan-europeo*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 45: 63-86.

PATRONE G., 1934 – *La diffusione dell'abete bianco nel ceduo castanile della foresta di Vallombrosa*. L'Alpe, 21 (5/6): 194-200.

PATRONE G., 1937 – *Contributo alla conoscenza della produzione legnosa del ceduo di castagno.* L'Alpe, 24 (1): 8-15.

PATRONE G., 1940 – *Assestamento e conversione dei cedui composti.* Tip. M. Ricci, Firenze.

PATRONE G., 1944 – *Lezioni di assestamento forestale*. Firenze.

PATRONE G., 1947 – *La determinazione del prezzo di macchiatico*. L'Italia Forestale e Montana, 2 (4): 208-212.

PATRONE G., 1948 – *Turno finanziario, turno economico e turno fisiocratico*. L'Italia Forestale e Montana, 3 (1): 46-50.

PATRONE G., 1950 – *È consigliabile regolamentare l'assestamento?* L'Italia Forestale e Montana, 5 (4): 133-135.

PATRONE G., 1950 – *Osservazioni sul calcolo del prezzo di macchiatico*. L'Italia Forestale e Montana, 5 (3): 111-114.

PATRONE G., 1951 – *Ricerche dendrometriche sui cedui della macchia mediterranea della Maremma toscana.* L'Italia Forestale e Montana, 6 (2): 79-88.
PATRONE G., 1954 – *Conversioni boschive*. In: «Enciclopedia Agraria Italiana», vol. 2, REDA, Roma.
PATRONE G., 1959 – *L'imposta fondiaria e i boschi*. L'Italia Forestale e Montana, 14 (9): 145-161.
PATRONE G., 1966 – *L'influenza del bosco sulle piene dell'Arno*. L'Italia Forestale e Montana, 21 (6): 245-252.
PATRONE G., 1969 – *Cenni di geografia economica forestale.* Firenze.
PATRONE G., 1969 – *Il valore di alcuni servigi pubblici del bosco*. L'Italia Forestale e Montana, 24 (4): 215-235.
PATRONE G., 1969 – *La foresta e i bisogni pubblici*. L'Italia Forestale e Montana, 24 (6): 316-336.
PATRONE G., 1969 – *Le imposte e la selvicoltura*. L'Italia Forestale e Montana, 24 (5): 271-289.
PATRONE G., 1970 – *Economia forestale*. Coppini, Firenze.
PATRONE G., 1972 – *Stravaganza prima: l'essenza dell'assestamento forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 27 (1): 1-20.
PATRONE G., 1973 – *Selvicoltura, architettura, matematica*. L'Italia Forestale e Montana, 28 (3): 85-131.
PATRONE G., 1979 – *Schegge forestali. La fustaia e il ceduo. La conversione dei cedui in fustaie*. L'Italia Forestale e Montana, 34 (5): 210-212.
PATRONE G., 1980 – *Schegge forestali. Ancora sulla conversione del ceduo in fustaia*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (3): 132-134.
PATRONE G., 1980 – *Stravaganza quarta: la preminenza dell'economia sull'assestamento e la selvicoltura.* L'Italia Forestale e Montana, 35 (3): 116-125.
PATRONE G., 1981 – *Stravaganza quinta e somma. Un avanzo poco conosciuto del protocosmo: la foresta*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 30: XIX-XL.
PAVARI A., 1922 – *Un procedimento economico per la conversione in pineta dei cedui improduttivi*. L'Alpe, 9 (8): 247-248.
PAVARI A., 1931 – *I boschi di faggio in Italia*. L'Alpe, 18 (12): 641-651.
PAVARI A., 1932 – *Lineamenti di selvicoltura comparata su basi ecologiche*. Atti della R. Accademia dei Georgofili.
PAVARI A., 1934 – *Il problema dei querceti in Toscana.* Atti della R. Accademia dei Georgofili, vol. 31.
PAVARI A., 1935 – *I boschi cedui nella selvicoltura italiana.* L'Italia Agricola, 72: 91-102
PAVARI A., 1938 – *Selvicoltura naturalistica e selvicoltura autarchica*. I Georgofili, Atti della R. Accademia dei Georgofili, 6ª ser., 4 (4): 402-425.
PAVARI A., 1941-42 – *Lezioni di selvicoltura.* Università di Firenze.

PAVARI A., 1946 – *Orientamenti e problemi della selvicoltura italiana.* Atti Convegno Agrario Italo-Americano, Firenze.

PAVARI A., 1953 – *Governo e trattamento dei boschi.* REDA, Roma.

PAVARI A., 1954 – *Basi ecologiche e tecniche della selvicoltura nei paesi mediterranei.* Monti e Boschi, 5 (10): 435-452.

PAVARI A., 1955 – *Il problema dei boschi cedui in Italia.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 4: 5-20.

PAVARI A., 1958 – *Il miglioramento dei cedui dal punto di vista forestale.* In: «Atti del Convegno nazionale del bosco ceduo», CCIAA, Siena.

PAVARI A., DE PHILIPPIS A., 1935 – *Cenni monografici sugli eucalitti più importanti per la selvicoltura italiana*. L'Alpe, 22 (5/6): 210-228.

PAVARI A., DE PHILIPPIS A., 1941 – *La sperimentazione di specie forestali esotiche in Italia. Risultati del primo ventennio.* Annali Sperimentazione Agraria, vol. 38.

PEARCE D.W., 1991 – *Blueprint 2: Greening the World Economy*. London, Earthscan Publications Ltd.

PENSA G., 1952 – *Un bell'esempio di coltura forestale: i cedui di Esino Lario.* Monti e Boschi, 3 (6): 254-257.

PERONA V., 1905 – *Selvicoltura generale: analisi, impianto, governo, tutela e trattamento dei boschi.* Vallardi, Milano.

PERRIN H., 1907 – *De la conversion des taillis en futaie avec examen spécial du cas de la forêt de Chaux*. Bulletin Société Forestière de Franche-Comté, 9 (4).

PERRIN H., 1926 – *Les règimes des taillis dans les forêts françaises*. In: «I Congrès international de sylviculture», 4. Institut International d'Agriculture, Rome, 1926.

PERRIN H., 1935 – *La régression du Chêne dans le taillis-sous-futaie du Nord-Est de la France.* Bullettin de la Société Centrale Forestière de Belgique, 280-290.

PERRIN H., 1954 – *Sylviculture (Tome II). Le traitement des forêts. Théorie et pratique des techniques sylvicoles*. Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy. (Traduzione Italiana a cura della Accademia Italiana di Scienze Forestali, con note di G. Bernetti, 429 p.).

PERRIN R., VERNIER F., 1979 – *Le chancre du hêtre, influence des conditions stationelles sur la gravité de la maladie.* Revue Forestière Française, 31 (4): 285-297.

PERRY D.A., AMARANTHUS M.P., 1997 – *Disturbance, recovery and stability.* In: Khom K.A., Franklin J.F., «Creating a forestry for the 21st century». Island Press, Washington D.C., p. 31-56.

PESINO A., 1988-89 – *Studio auxometrico dei boschi cedui del comune di Campodimele (Latina). Carpino nero*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

PETERKEN G.F., 1992 – *Coppices in the lowland landscape*. In: Buckley G.P. (ed.), «Ecology and management of coppice woodlands». Chapman & Hall.

PETERSON G.D., ALLEN C.R., HOLLING C.S., 1998 – *Ecological resilience, biodiversity and scale*. Ecosystems, 1: 6-18.

PETTENELLA D., 1984 – *I boschi cedui ed il consumo della legna da ardere in aree rurali.* Monti e Boschi, 35 (4): 8-12.

PETTENELLA D., 1986 – *Aspetti statistici ed economici della conversione dei cedui in altofusti*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 45: 45-64.

PETTENELLA D., 1987 – *Le conversioni dei cedui*. Ente Nazionale Cellulosa e Carta, Roma.

PETTENELLA D., 1995 – *L'ecocertificazione: un nuovo strumento per la valorizzazione commerciale dei prodotti forestali*. Sherwood, n. 7: 38-44.

PETTENELLA D., 2000 – *Costi di produzione e possibilità di marketing del legno cippato per impieghi energetici.* Sherwood, n. 59: 37-42.

PETTENELLA D., 2000 – *La certificazione delle attività forestali. Lo stato dell'arte in Italia.* Sherwood, n. 58: 23-29.

PETTENELLA D., 2000 – *La domanda informativa nel settore forestale alla luce delle nuove funzioni delle risorse e delle attività degli operatori economici*. In: «I riferimenti delle nuove statistiche forestali: integrazione nel sistema e ottica di filiera», ISTAT, Servizio Agricoltura, Roma, p. 28-41.

PETTENELLA D., 2001 – *Indicatori di gestione forestale sostenibile: finalità e applicazioni operative*. Dendronatura, 21 (2): 16-27.

PETTENELLA D., 2002 – *Fattori di inerzia nelle forme di gestione e nuovi sviluppi del mercato per i boschi cedui.* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 539-560.

PETTENELLA D., CAFIERO A., 1999 – *L'ecocertificazione forestale*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 2, p. 291-312.

PETTENELLA D., SERAFIN S., 1999 – *La convenienza economica nell'impiego di biomasse a fini energetici in impianti su piccola scala: i filari a ceduo di platano*. Sherwood, n. 50: 23-28.

PICCAROLO G., 1922 – *La settimana del castagno tenuta a Cuneo (ottobre 1922).* L'Alpe, 9 (11): 334-346.

PICCIOLI L., 1913 – *L'effetto della stagione del taglio. Della cercinatura in piedi sulle proprietà tecniche dei legnami*. Italia Agricola, 23-24: 1-8.

PICCIOLI L., 1922 – *Monografia del castagno.* Spinelli, Firenze.

PICCIOLI L., 1923 – *Selvicoltura*. 2ª ed. In: «Nuova Enciclopedia Agraria Italiana». Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino.

PICKETT S.T.A., WHITE P.S. (eds.), 1985 – *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press, New York.

PIEGAI F., 1981 – *Canalette per l'esbosco di legname di piccole e medie dimensioni in boschi di montagna.* Mondolegno, n. 14/15.

PIEGAI F., 1984 – *Teleferiche per l'esbosco. Qualche novità.* Monti e Boschi, 35 (5): 60-61.

PIEGAI F., 1985 – *Impiego delle risine in polietilene per l'avvallamento*. Monti e Boschi, 36 (3): 45-47.

PIEGAI F., 1987 – *Abbattimento, allestimento ed esbosco nei lavori di conversione dei cedui in alto fusto*. In: «La conversione dei boschi cedui in alto fusto», UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, p. 74-79.

PIEGAI F., 1987 – *Provvedimenti per una razionale utilizzazione del bosco ceduo*. Giornale di Agricoltura, n. 27. REDA, Roma.

PIEGAI F., QUILGHINI G., 1993 – *Esbosco a soma con trattore*. Monti e Boschi, 44 (1): 36-44.

PIEGAI F., UZIELLI L., HIPPOLITI G., 1980 – *Diradamento geometrico a strisce in un ceduo di cerro: prove comparative fra sei sistemi di lavoro con vari mezzi di esbosco*. Cellulosa e Carta, 31 (3): 3-23.

PIGNATTI G., SCRINZI G., 1999 – *Assestamento forestale, multifunzionalità e sostenibilità: quali risposte alla ricerca?* In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 4, p. 55-65.

PIGNATTI S., 1994 – *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino, 228 p.

PIGNATTI S., 1995 – *Ecologia vegetale*. UTET, Torino, 531 p.

PIGNATTI S., 1995 – *L'ecosistema forestale come sistema complesso*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 44: XV-XLIV.

PIGNATTI S., 1998 – *I boschi d'Italia*. UTET, Torino, 677 p.

PIGNATTI S., DOMINICI E., PIETROSANTI S., 1997 – *La biodiversità per la valutazione della qualità ambientale*. In: «Conservazione e valorizzazione della biodiversità», Atti Convegni Lincei, 145: 63-80.

PIMM S.L., 1991 – *The balance of nature?* University of Chicago Press, Chicago.

PIOVESAN G., HERMANIN L., SCHIRONE B., 1995 – *Considerazioni sulla crescita e lo sviluppo di un ceduo matricinato di faggio di età avanzata*. L'Italia Forestale e Montana, 50 (4): 404-424.

PIRONTI M., 1914 – *Castagneti cedui da frutto*. L'Alpe, 1 (8): 257-262.

PISCINA N., 1995-96 – *Effetti di diversi sistemi di esbosco sull'evoluzione dei cedui. Risultati di una prova sperimentale al Passo del Brattello (PR)*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

PIUSSI P., 1978 – *Il paesaggio forestale a Migliarino.* Informatore Botanico Italiano, 10 (2): 325-326.

PIUSSI P., 1979 – *Le traitement en taillis de certaines forêts de Toscane*. Symposium IUFRO S.O6 Histoire forestière, Nancy, 1979.

PIUSSI P., 1980 – *Il trattamento a ceduo di alcuni boschi toscani dal XVI al XX secolo*. Dendronatura, 1 (2): 8-15.

PIUSSI P., 1981 – *Ecologia forestale e selvicoltura generale.* Ed. Opera universitaria, Firenze.

PIUSSI P., 1982 – *Utilizzazione del bosco e trasformazione del paesaggio. Il caso del Monte Falcone (XVII-XIX secolo)*. Quaderni Storici, 17: 84-107.

PIUSSI P., 1983 – *Considerazioni sui problemi e significato della storia forestale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 32: 191-205.

PIUSSI P., 1985 – *Sempre in tema di chiarimenti terminologici: i diradamenti selettivi*. L'Italia Forestale e Montana, 40 (1): 56-57.

PIUSSI P., 1994 – *Selvicoltura generale*. UTET, Torino.

PIUSSI P., 1998 – *Piantagione di ontano nero in prati falciabili nel Friuli orientale*. SM Annali di San Michele, n. 11: 215-229.

PIUSSI P., REDON O., 2001 – *Storia agraria e selvicoltura*. In: «Medievistica italiana e storia agraria. Risultati e prospettive di una stagione storiografica». Atti del Convegno di Montalcino, 12-14 dicembre 1997, a cura di A. Cortonesi e M. Montanari, p. 180-209.

PIUSSI P., ZANZI SULLI A., 1997 – *Selvicoltura e storia forestale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 46: 25-42.

PIVIDORI M., 1995 – *Costruzione di un diagramma selvicolturale per il bosco ceduo di castagno* (Castanea sativa *Miller*) *della collina morenica canavesana (TO).* Monti e Boschi, 46 (3): 12-17.

PIVIDORI M., 1997 – *Dinamica evolutiva di un popolamento ceduo di castagno dell'alto Canavese (TO).* L'Italia Forestale e Montana, 52 (5): 367-384.

PIVIDORI M., MOTTA V., 1997 – *Analisi evolutiva di un ceduo di castagno* (Castanea sativa *Mill.) dopo il saggio di utilizzazione.* In: «Atti Convegno Nazionale sul Castagno», Cison di Valmarino (TV), p. 233-244.

PLAISANCE G., 1961 – *Une méthode simple d'aménagement en conversion en futaie des taillis sous-futaie des particuliers*. La Forêt Privée, n. 22: 39-45.

PLAISANCE G., 1966 – *Une conversion réussie.* Revue Forestière Française, 18 (2): 82-98.

POGGI U., 1960 – *Considerazioni sulla trasformazione dei cedui di faggio a taglio raso mediante l'introduzione del taglio a sterzo.* L'Italia Forestale e Montana, 15 (5): 193-197.

POGGI U., 1979 – *Conversione di un ceduo di faggio in Garfagnana*. In: «La valorizzazione delle risorse forestali italiane», Accademia Nazionale di Agricoltura, Accademia Economico-Agraria dei Georgofili, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 1, p. 167-237.

POGGI U., 1987 – *Le ragioni della conversione dei cedui.* Monti e Boschi, 38 (2): 55-56.

POLDEMENGO O., 1950 – *La scomparsa del faggio in alto Cadore*. L'Italia Forestale e Montana, 5 (5): 188-190.

POLLINI A., 1998 – *Manuale di entomologia applicata*. Edagricole, Bologna.

PONTICELLI P., 1978 – *Cosa vogliamo fare del ceduo. Problemi e prospettive di utilizzazione industriale.* In: «Problemi tecnici ed economici della forestazione produttiva nella comunità montana dell'Alta Valle dell'Esino e nelle Marche». Ente Nazionale Cellulosa e Carta.

PONTICELLI P., 1978 – *L'utilizzo del bosco ceduo: il programma nazionale di ricerca dell'E.N.C.C. sulla utilizzazione del bosco ceduo.* Monti e Boschi, 29 (6): 37-41.

PONTICELLI P., 1984 – *Il bosco ceduo nell'economia della Maremma tosco-laziale*. Cellulosa e Carta, 35 (2): 37-44.

PORTOGHESI L., 2002 – *Uso del legno a fini energetici: un rischio o un'opportunità per il ceduo?* In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 521-537.

POSKIN A., 1949 – *Traité de sylviculture*. 3ème edition. Librairie agricole de la maison rustique. J. Duculot editeur, Gembloux.

POTEL R., 1922 – *Conversion en futaie et méthode du «traitement varié»*. Revue Eaux Forêts, 60 (12).

POTEL R., 1931 – *Conversion des taillis composés en futaie feuillue*. Bulletin Société Forestière de Franche-Comté, 19 (4).

PREMUDA G., 1953 – *Foreste demaniali pistoiesi.* Monti e Boschi, 4 (11/12): 513-524.

PREMUDA G., 1957 – *La conversione dei boschi cedui di faggio in fustaia nelle foreste demaniali pistoiesi.* Monti e Boschi, 8 (3): 109-114.

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO, 1997 – *L'influsso della selvaggina sul bosco in Alto Adige*. Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Caccia e Pesca, Ripartizione Foreste, 74 p.

PUTMAN R.J., 1994 – *Deer damage in coppice woodlands: an analysis of factors affecting the severity of damage and options for management.* Quarterly Journal of Forestry, 88: 45-54.

PUTON A., 1866 – *L'aménagement des forêts*. J. Rotschild, Paris.

QUADRIO CURZIO A., ZOBOLI R., CISTULLI V., 1989 – *Il castagno nell'economia montana*. In: Atti del Convegno «Il castagno nell'ambiente e nell'economia», Avellino 22-23 settembre 1989.

QUEZEL P., 1985 – *Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora.* In: Gomez-Campo C.L., «Plant conservation in the Mediterranean Area», Junk, Le Ague, p. 9-24.

RACKHAM O., 1966 – *The restoration of old coppice*. In: «1966 Handbook of the Society for the Promotion of Nature Reserves», p. 1-5.

RAGAZZI A., MORICCA S., DELLAVALLE I., TURCO E., 2000 – *Italian expansion of oak decline*. In: Ragazzi A., Dellavalle I., Moricca S., Capretti P., Raddi P. (eds.), «Decline of oak species in Italy. Problems and perspectives». Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.

RAGGI P., 1953 – *Notizie pratiche sui prodotti dei cedui di castagno in località Moscova (AP).* Monti e Boschi, 4 (1): 39-39.

RAIMONDO F.M., MAZZOLA P., CASTIGLIA G., 1980 – *Lembi relitti di macchia foresta a* Laurus nobilis *L. sulle Madonie (Sicilia).* Giornale Botanico Italiano, vol. 114: 137-137.

RANGER J., FELIX C., BOUCHON J., NYS C., RAVART M., 1990 – *Dynamique d'incorporation du carbone et des éléments nutritifs dans un taillis simple de châtaignier* (Castanea sativa *Miller).* Annales des Sciences Forestières, 47: 413-433.

RANGER J., NYS C., 1996 – *Biomass and nutrient content of extensively and intensively managed coppice stands*. Forestry, 69 (2): 91-110.

RATCLIFF P.R., 1992 – *The interaction of deer and vegetation in coppice woods.* In: Buckley G.P. (ed.), «Ecology and management of coppice woodlands». Chapman and Hall., London, p. 233-245.

REDAZIONE, 1959 – *Il Convegno nazionale del bosco ceduo.* Monti e Boschi, 10 (1): 41-42.

REGIONE VENETO, 1987 – *Inventario regionale dei boschi non pubblici*. Dipartimento Forestale, Mestre.

REIMOSER F., GOSSOW H., 1996 – *Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system.* Forest Ecology and Management, 88: 107-119.

REMONDINO C., 1910 – *Miglioramento della coltura del castagno*. In: «Atti del Congresso Forestale Italiano», Bologna, 1909. Vol. 2: Memorie e comunicazioni. La Società Emiliana «Pro Montibus et Silvis», p. 337-382.

RICCI S., 1998 – *Il restauro delle foreste nei boschi cedui.* Linea Ecologica, 30 (3): 14-21.

RICCI S., 1999 – *Il restauro delle foreste nei boschi cedui: il perché, i mezzi, le finalità*. In: «Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani», Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le Foreste ed il Legno, Direzione Generale per le Risorse Forestali, Montane e Idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 2, p. 361-379.

RICCI S., 2002 – *Innovare la politica forestale per restaurare i boschi cedui*. Linea Ecologica, 34 (4): 19-21.

RIEDACKER A., 1968 – *Methodes d'estimation de la biomasse d'un arbre*. Station the Sylviculture et de la Production. Centre National de Recherches Forestieres. Nancy.

RINALLO C., 1980 – *Esperienze di radicazione del castagno per talea e per margotta*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 29: 3-17.

RISPOLI E., 1958 – *I castagneti cedui della Montagna della Stella (Salerno).* Monti e Boschi, 9 (6): 263-272.

RISPOLI E., 1959 – *Inchiesta sulla produzione e reddito dei boschi cedui del Casertano*. L'Italia Forestale e Montana, 14 (1): 64-78.

RISPOLI E., 1982 – *Il diradamento selettivo nei cedui di cerro*. Arboricoltura da Legno, 25 (2).

RITTER J., 1994 – *Paesaggio. Uomo e natura nell'età moderna*. Guerini e associati, Milano.

RIZZI P., 1904 – *Coltivazione dei boschi cedui*. L'Alpe.

ROMAGNONI E., BEZZI A., PIGNATTI G., 1996 – *Analisi vegetazionale delle leccete di Pula e dei Settefratelli (Sardegna meridionale).* ISAFA Comunicazioni di Ricerca dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, 1: 49-57.

ROMANO S., VENTURA G., LUONGO V., 2002 – *L'uso dei sistemi informativi territoriali nella pianificazione delle risorse forestali: l'offerta di biomassa per fini energetici dai cedui di una realtà territoriale montana.* In: Il «bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 613-667.

ROUSSEL L., 1958 – *Note sur la production des taillis sous futaie en conversion*. Revue Forestière Française, 10 (5): 327-334.

ROUSSEL L., 1982 – *Il fenomeno della apparizione dei rami epicormici: tentativi di interpretazione fotobiologica*. L'Italia Forestale e Montana, 37 (2): 56-68.

ROVERSI P.F., 1997 – *Problematiche connesse con attacchi in aree urbanizzate di lepidotteri defogliatori provvisti di peli urticanti*. ISZA Nota tecnica n. 3, Tipografia Coppini, Firenze, 30 p.

ROVERSI P.F., BORETTI R., MERENDI G.A., BARTOLOZZI L., TOCCAFONDI P., 1997 – *Processionaria della quercia: danni e criteri di controllo.* Sherwood, n. 26: 13-16.

RUPF H., 1960 – *Wald und Mensch im Geschehen der Gegenwart*. Jahresbericht des Deutschen Forstvereins.

SABATTI M., KUZMINSKY E., GIORDANO E., ANSELMI N., SCARASCIA MUGNOZZA G., 2000 – *Esperienze di rinaturalizzazione di terreni agricoli in Pianura padana mediante piantagioni forestali.* L'Italia Forestale e Montana, 55 (4): 241-252.

SABATTI M., KUZMINSKY E., GIORDANO E., SCARASCIA MUGNOZZA G., 2002 – *Sostenibilità colturale ed impiego di specie autoctone di pioppo per la produzione di biomassa legnosa*. In: Atti del Convegno «Biomasse agricole e forestali a uso energetico». UNIF, DISAFRI, IRL, Agra editrice, Roma.

SAF, 1985 – *Indagine conoscitiva preliminare per aree campione sui boschi del Lazio*. Società Agricola e Forestale, Roma.

SAINT-VAULRY M. (DE), 1969 – *L'individualisation précoce des arbres d'avenir*. Revue Forestière Française, 21 (2): 83-100.

SALBITANO F., 1989 – *Storia dei boschi del gruppo montuoso del Catria.* In: «Il Bosco nell'Appennino», a cura di E. Biondi. Fabriano, p. 27-39.

SALBITANO F., 1991 – *Meccanismi di occupazione dello spazio da parte di semenzali e polloni dopo la ceduazione nella macchia mediterranea*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Ecologia Forestale. Università degli Studi di Padova.

SAMUELSSON J., GUSTAFSSON L., INGELÖG T., 1994 – *Dying and dead trees: a review of their importance for biodiversity*. Swedish threatened species unit, Uppsala, 109 p.

SANESI G., CECCHINI G., 1999 – *I suoli delle faggete: caratteristiche ed aspetti funzionali*. In: «Ecologia strutturale e funzionale delle faggete italiane», Edagricole, Bologna, p. 71-79.

SANTAGADA A., MARESI G., TURCHETTI T., 1996 – *Alcune indicazioni pratiche sulla difesa dei castagneti.* Sherwood, n. 12: 19-21.

SCARAMUZZI G. (coord.), 1985 – *Utilizzazione della biomassa dei boschi cedui per energia e per usi industriali*. CEE – Energia. Rapporto EUR 10146-IT.

SCARASCIA MUGNOZZA G., VALENTINI R., SPINELLI R., GIORDANO E., 1988 – *Osservazioni sul ciclo dell'acqua in un bosco ceduo di* Quercus cerris *L.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 3-21.

SCHAEFFER A., 1892 – *Conversion rapide des taillis sous futaie*. Bulletin Société Forestière de Franche-Comté, 1.

SCHAEFFER A., 1913 – *Amélioration des taillis à faible rendement situés en plainte ou en montagne, par l'introduction de résineux*. I Congrès forestier international, Paris, 1913.

SCHAEFFER A., 1924 – *Coupe de conversion*. Bulletin Société Forestière de Franche-Comté, 15 (8).

SCHAEFFER A., 1925 – *Un point noir dans les conversions classiques*. Bulletin Société Forestière de Franche-Comté, 16.

SCHAEFFER A., SCHAEFFER L., 1951 – *Amélioration des taillis-sous-futaie*. Revue Forestière Française, 3 (6) : 537-551.

SCHAEFFER L., 1949 – *Le pour et le contre dans les conversions*. Revue Forestière Française, 1 (9/10): 413-420.

SCHAUER T., 1975 – *La densità di selvaggina e l'offerta del pascolo*. In: Atti del Convegno internazionale Interpraevent, 1975, Innsbruck.

SCHIRONE B., RAGNO D., 1989 – *Considerazioni sullo sviluppo di un soprassuolo ceduo di cerro basate sullo studio delle chiome*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 38: 365-389.

SCHLAEPFER R., 1988 – *L'assestamento forestale e la pianificazione aziendale integrata in Svizzera*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 539-558.

SCHÜTZ J.P., 1990 – *Sylviculture 1*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 243 p.

SCHÜTZ J.P., 1997 – *Sylviculture 2*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 178 p.

SCHÜTZ J.P., 1998 – *Licht bis auf den Waldboden: Waldbauliche Möglichkeiten zur Optimierung des Lichteinfalls im Walde*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 149 (11): 843-864.

SCRINZI G., FLORIS A., PIGNATTI G., 1997 – *Impatti della fauna superiore erbivora di grossa taglia sulla vegetazione e la rinnovazione in boschi montani del Trentino: biodiversità e bioindicatori.* ISAFA Comunicazioni di Ricerca dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, 1.

SCRITTORE O., 1905 – *Coltivazione e miglioramento dei boschi cedui e dei castagneti da frutto*. L'Alpe, 3 (14): 189-189.

SCRITTORE O., 1905 – *Prati e pascoli di montagna. Coltivazione dei boschi cedui.* L'Alpe, 3 (13): 168-169.

SERENI E., 1962 – *Storia del paesaggio agrario*. Laterza, Bari.

SERENI E., 1997 – *Vita e tecniche forestali nella Liguria antica.* Istituto Alcide Cervi, Annali, vol. 19: 25-139.

SERPIERI A., 1950 – *La stima dei beni fondiari*. Edagricole, Bologna.

SERRADA R., BRAVO A., SÁNCHEZ I., ALLUÉ M., ELENA R., SAN MIGUEL A., 1996 – *Conversion into high forest in coppices of* Quercus ilex *subsp.* ballota *L. in Central region of Iberian Peninsula.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 27: 149-160.

SHAFER C.L., 1991 – *Nature reserves: island theory and conservation practice*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

SILVY-LELIGOIS P., 1959 – *Le taillis-sous-futaie. Amélioration et conversion.* Forêts de France et Action Forestière, 90: 3-4.

SMITH D.M., 1986 – *The pratice of silviculture*. Eighth edition. John Wiley and Sons, New York, London, Sydney, 527 p.

SOTTOVIA L., TABACCHI G., 1996 – *Tavole per la determinazione diretta della massa legnosa in piedi dei boschi cedui del Trentino*. ISAFA Comunicazioni di Ricerca dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, 1: 5-30.

SPERANDIO G., VERANI S., 1996 – *Produttività di lavoro e costi nell'utilizzazione di boschi cedui: risultati di un quindicennio di esperienze*. Monti e Boschi, 47 (4): 41-47.

SPERANDIO G., VERANI S., 2000 – *Piantagioni a breve rotazione per la produzione di biomassa ad uso energetico. Elementi per un'analisi dei costi*. Sherwood, n. 62: 41-46.

SPIES T.A., TURNER M.G., 1999 – *Dynamic forest mosaics.* In: Hunter M.L. Jr. (ed.) «Maintaining biodiversity in forest ecosystems». Cambridge University Press, Cambridge UK, p. 95-160.

SPINELLI R., 1986 – *Il ciclo dell'acqua in un ceduo di* Quercus cerris *L. a Roccarespampani (VT). Interazione tra parametri climatici e condizioni fisiologiche delle piante.* Monti e Boschi, 37 (4): 56-57.

SPINELLI R., 1995 – *Le moderne caldaie a cippato di legna e la riduzione delle emissioni dannose*. Istituto per la Ricerca sul Legno del CNR, Firenze.

SPINELLI R., 1999 – *Utilizzazioni forestali e biodiversità*. L'Italia Forestale e Montana, 54 (3): 148-149.

SPINELLI R., BALDINI S., 1992 – *Harvesting coppice stands in Italy: status report.* Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 23: 306-313.

SPINELLI R., BALDINI S., 1992 – *Utilizzazione di un ceduo quercino in stazione pianeggiante*. Cellulosa e Carta, 43 (1): 33-41.

SPINELLI R., VERANI S., 2000 – *La raccolta del legno per uso energetico industriale.* Sherwood, n. 59: 43-48.

STAGLIANÒ N., ARGENTI G., SABATINI S., TALAMUCCI P., BERGIA M.G., 2001 – *La valutazione dei pascoli per la corretta gestione nelle aree protette: l'esempio dell'Altopiano del Voltigno nel Parco Nazionale del Gran Sasso - Monti della Laga*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 49/50: 287-304.

STEFANELLI A., 1962 – *Risultati della conversione in fustaia mista di cedui di faggio mediante semine dirette in Provincia di Udine*. L'Italia Forestale e Montana, 17 (6): 228-238.

STELLA A., 1926 – *L'Italia Forestale*. Istituto Superiore Agrario e Forestale, Firenze.

SUSMEL L., 1938 – *Sulla forma di governo di alcune faggete dell'Altipiano carsico*. L'Alpe, 25 (10): 361-366.

SUSMEL L., 1951 – *I frangivento nell'Agro Pontino*. Monti e Boschi, 2 (11/12): 475-486.

SUSMEL L., 1953 – *Capacità produttive delle specie legnose*. Monti e Boschi, 4 (2): 51-57.

SUSMEL L., 1957 – *Tipo colturale per le faggete meridionali.* Monti e Boschi, 8 (4): 161-175.

SUSMEL L., 1959 – *Riordinamento su basi bioecologiche delle faggete di Corleto Monforte*. Pubblicazioni della Stazione Sperimentale per la Selvicoltura, 11.

SUSMEL L., 1964 – *Piano colturale della foresta demaniale di Collina (Pistoia).* Annali del Centro di Economia Montana delle Venezie.

SUSMEL L., 1968 – *Sull'azione regimante ed antierosiva della foresta*. Accademia Nazionale dei Lincei, Roma.

SUSMEL L., 1981 – *Ceduo o alto fusto? Motivo di una filosofia.* Economia Montana, 13 (4): 2-5.

SUSMEL L., 1986 – *Prodromi di una nuova selvicoltura*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 35: XXXIII-LI.

SUSMEL L., 1990 – *Principi di ecologia.* 2ª ed. CLUEP, Padova, 1206 p.

SUSMEL L., VIOLA F., 1975 – *Tavola allometrica del leccio. Secondo contributo allo studio dell'ecosistema lecceta di Supramonte*. Monti e Boschi, 26 (4): 15-25.

SWANK W.T., 1988 – *Stream chemistry responses to disturbance*. In: Swank W.T., Crossley D.A. Jr. (eds.), «Forest hydrology and ecology at Coweeta». Springer-Verlag, p. 339-357.

TAGLIAFERRO F., 1987 – *Esperienze di conversione dei cedui di faggio del Piemonte.* In: «La conversione dei boschi cedui in alto fusto». UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, p. 5-13.

TALAMUCCI P., 1982 – *Possibilità di inserimento del bosco nei sistemi foraggeri.* Atti della Tavola rotonda su «Pascolo e bosco». Firenze, 12 marzo 1982, Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 23-27.

TALAMUCCI P., 1991 – *Pascolo e bosco.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 40: XXV-LIV.

TALAMUCCI P., 1999 – *Commento* a «Pascolo e bosco termini conciliabili?», di A. Hofmann. Monti e Boschi, 50 (6): 57-58.

TALAMUCCI P., CANTIANI M.G., 1988 – *La pianificazione ed il miglioramento dei pascoli montani.* Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 37: 293-317.

TALAMUCCI P., ZAGNI C., DALL'ORSO G., TANAGLIO V., 1990 – V*alutazione della possibilità d'incremento della disponibilità foraggera di un cotico di sottobosco nella collina piacentina.* Speciale «Pascolo nel bosco», Agricoltura Ricerca, 12 (108): 103-114.

TARUFFI D., 1905 – *Studi sulla produzione cedua forestale in Toscana*. Accademia dei Georgofili.

TASSY L., 1866 – *Lorentz et Parade*. Bureau de la Revue des Eaux et Forêts. Paris.

TASSY L., 1872 – *Etudes sur l'aménagement des forêts*. Paris.

TASSY L., 1880 – *Les taillis et les futaies*. Revue des Eaux et Forêts, 19 (2).

TASSY L., 1887 – *L'aménagement des forêts*. 3ème ed., Paris.

TEDESCHI V., MANCA G., VALENTINI R., BORGHETTI M., 2002 – *Riserve di carbonio e respirazione del suolo in un bosco ceduo di cerro (*Quercus cerris *L.) dell'Italia centrale.* Linea Ecologica, 34 (3): 5-9.

TEGANI U., 1931 – *La Limentra bolognese*. L'Alpe, 18 (10): 519-528.

TEGANI U., 1931 – *Le Limentre pistoiesi.* L'Alpe, 18 (11): 557-565.

TEISSIER DU CROSS E., LE TACON F., NEPVEU G., PARDÉ J., PERRIN R., TIMBAL J. (comité de rédaction), 1981 – *Le hêtre*. Institut National de la Recherche Agronomique, Département des Recherches Forestières. Paris.

TERBORGH J., 1988 – *The big things that run the world*. Conservation Biology, 2: 402-403.

TERZUOLO P.G., 1998 – *Un esempio di gestione forestale polifunzionale nel Parco Naturale delle Sorti della Partecipanza di Trino (VC)*. Sherwood, n. 31: 5-9.

TESTI A., PANZARASA S., GUIDI A., 2000 – *La riserva naturale "Macchia di Gattacea" e "Macchia del Barco" nel Lazio*. Linea Ecologica, 32 (6): 35-42.

TIBERI R., 1991 – *I lepidotteri defogliatori delle querce decidue: bioecologia e danni*. In: «Aspetti fitopatologici delle querce». Atti del convegno «Problematiche fitopatologiche del genere *Quercus* in Italia», a cura di A. Ragazzi e R. Tiberi. Firenze, 19-20 novembre 1990. Tip. Granducale, p. 239-250.

TIBERI R., RAGAZZI A., 1998 – *Association between fungi and* xylophagous *insects of declining oaks in Italy*. Redia, 81: 83-91.

TIBERI R., ROVERSI P.F., 1989 – *Osservazioni sull'impiego di trappole a feromone sessuale di* Tortrix viridana *L., in querceti della Toscana (Italia centrale) (*Lepidoptera, Tortricidae*).* Redia, 72 (1): 277-290.

TIBERI R., ROVERSI P.F., 1990 – *Leaf roller moths on oak in Italy (preliminary note).* In: Proceedings of the International Symposium on «Oak decline in Europe», Kornik, Poland, May 15-18, 1990, p. 343-347.

TIBERI R., ROVERSI P.F., PANZAVOLTA T., 2002 – *Insetti dannosi a boschi cedui in*

Italia. In: «Il bosco ceduo in Italia», a cura di O. Ciancio e S. Nocentini. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 365-396.

TILMAN D., 1999 – *The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles*. Ecology, 80 (5): 1455-1474.

TOMASELLI R., 1966 – *Sul concetto di vegetazione potenziale*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 15: 297-322.

TONELLO G. (traduzione di), 1970 – *Valorizzazione dei boschi degradati e dei cedui.* Monti e Boschi, 21 (4): 57-58.

TONON G., MINOTTA G., CANTONI L., BAGNARESI U., 2001 – *Dinamica strutturale di cedui abbandonati di castagno (*Castanea sativa *Mill.) nel parco regionale dei laghi di Suviana e Brasimone*. Atti del «Convegno Nazionale Castagno 2001», a cura di E. Bellini. Marradi (Firenze), 25-27 ottobre 2001, p. 333-338.

TOSTI-CROCE E., 1933 – *Utilizzazione dei cedui castanili del Campo superiore di Sezze*. L'Alpe, 20 (1): 32-36.

TRICCA F., 1910 – *Importanza del taglio a sterzo nei boschi di faggio*. In: «Atti del Congresso Forestale Italiano», Bologna 1909. Vol. 2: Memorie e comunicazioni. La Società Emiliana «Pro Montibus et Silvis», p. 96-100.

TROTTER G., 1981 – *Il diradamento «sistematico di un bosco ceduo».* Il Montanaro d'Italia – Monti e Boschi, 32 (2/3) 108-108.

TROTTER G., 1993 – *La funzione protettiva del bosco ceduo.* L'Italia Forestale e Montana, 48 (2): 300-300.

TROTTER G., 1998 – *Osservazioni sulla immissione di fauna selvatica nei boschi.* L'Italia Forestale e Montana, 53 (6): 312-313.

TROUP R.S., 1928 – *Sylvicultural systems.* 2nd edition edited by E.W. Jones. Oxford University Press, London, 216 p.

TRUCCHI P., 1994 – *Influenza dei trattamenti selvicolturali sul sottochioma, sullo stemflow e sull'intercettazione delle piogge*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 43: 201-219.

TURCHETTI T., 1986 – *Alcuni aspetti delle principali malattie crittogamiche del castagno.* L'Informatore Agrario, 42: 51-53.

TURCHETTI T., MARESI G., NITTI D., GUIDOTTI A., MICCINESI G., ROTUNDARO G., 2000 – *La diffusione del mal dell'inchiostro nei castagneti del Mugello (FI)*. Monti e Boschi, 51 (5): 26-31.

TURCHETTI T., ZANZUCCHI C., 1987 – *Alcuni aspetti della castanicoltura nel Parmense.* L'Informatore Agrario, 43 (45): 67-70.

TURCKHEIM (DE) B., 1997 – *Il ceduo sotto fustaia e la selvicoltura vicina alla natura*. Sherwood, n. 21: 5-6.

TURNER M.G., GARDNER R.H., O'NEILL R.V., 1995 – *Ecological dynamics at broad scales*. BioScience: Supplement S-29 – S-35.

UNTERRICHTER M., 1999 – *Perché corsi per operatori forestali*. Sherwood, n. 46: 5-6.

UZIELLI A., 1933 – *I boschi cedui in rapporto al lavoro umano e alla disoccupazione*. L'Alpe, 20 (1): 26-31.

UZIELLI A., 1938 – *Miglioramento e valorizzazione dei cedui in Maremma*. L'Alpe, 25 (2/3): 71-78.

UZIELLI A., 1950 – *Sistemazione e piani di utilizzazione di boschi cedui del litorale maremmano.* Monti e Boschi, 1 (12): 537-546.

VALENTINI R., SCARASCIA MUGNOZZA G., GASPERINI M., 1991 – *Analisi dell'influenza della macchia mediterranea sull'intercettazione degli aerosol marini a difesa dell'ambiente costiero.* Monti e Boschi, 42 (3): 55-60.

VANNI G., 1981 – *Conversione dei cedui in provincia di Lucca.* Economia Montana, 13 (4): 10-17.

VANNINI A., VALENTINI R., LUISI N., 1996 – *Impact of drought and* Hypoxylon mediterraneum *on oak decline in the mediterranenan region*. Annales des Sciences Forestières, 53: 753-760.

VAROTTO A., 1974-75 – *Tagli di avviamento all'alto fusto in cedui di querce nella Provincia di Firenze*. Tesi di Laurea. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

VENANZONI R., APRUZZESE A., NICOLETTI G., VALE F., 2002 – *Aspetti floristici e fitosociologici*. In: «Gestione sostenibile e multifunzionale dei boschi cedui: il progetto SUMMACOP». Regione dell'Umbria, Assessorato Agricoltura Foreste Caccia e Pesca, Perugia.

VENET J., 1977 – *La forêt de Haye productrice de bois d'œuvre*. Revue Forestière Française, 29, n. spécial «Eléments d'Histoire forestière»: 97-102.

VENTURI FERRIOLO M., 1994 – *Joachim Ritter e la teoria del cosmo come "fondamento del paesaggio"*. In: «Paesaggio. Uomo e natura nell'età moderna». Guerini e associati, Milano.

VERANI S., 1987 – *Impiego di canalette per l'esbosco di materiale di risulta dall'avviamento all'alto fusto di un ceduo di specie quercine*. Economia Montana, 19 (6): 54-56.

VERANI S., 1995 – *Produttività e costi dell'utilizzazione di boschi cedui e piantagioni di conifere.* Monti e Boschi, 46 (6): 18-22.

VERANI S., SPERANDIO G., 1999 – *Prove comparative di esbosco di legna da ardere con l'impiego di un filo a sbalzo «mobile», canalette in polietilene e muli. 1ª parte.* Mondo Macchina, 8: 46-52.

VERANI S., SPERANDIO G., 2000 – *Prove comparative di esbosco di legna da ardere con l'impiego di un filo a sbalzo «mobile», canalette in polietilene e muli. 2ª parte.* Mondo Macchina, 9: 20-23.

VERCESI E., 1984 – *L'alto costo dei cedui*. Cellulosa e Carta, 35 (5/6): 40-41.

VIBURNO, 1929 – *Cedui di faggio e matricinatura*. L'Alpe, 16 (9): 413-414.

VIBURNO, 1929 – *Il rinfoltimento dei cedui di faggio*. L'Alpe, 16 (11): 533-534.

VIBURNO, 1929 – *La ricostituzione dei cedui degradati e l'efficacia di un metodo*. L'Alpe, 16 (7): 333-334.

VIDRICH V., BETTARINI I., DE MEO A., FUSI P., 1991 – *Utilizzazione chimica del ceduo. VI – Cellulosa, lignina, emicellulose.* L'Italia Forestale e Montana, 46 (3): 231-238.

VIDRICH V., BETTARINI I., FUSI P., 1991 – *Determinazione del contenuto di lignina in polloni di cerro*. L'Italia Forestale e Montana, 46 (5): 394-404.

VIDRICH V., CECCONI C.A., FUSI P., 1979 – *Primo contributo alla determinazione di sostanze concianti in alcune essenze del ceduo e della macchia mediterranea*. L'Italia Forestale e Montana, 34 (1): 28-36.

VIDRICH V., CECCONI C.A., FUSI P., 1979 – *Sullo sfruttamento chimico del ceduo. II – Tannini pirocatechici*. L'Italia Forestale e Montana, 34 (2): 45-54.

VIDRICH V., CECCONI C.A., FUSI P., 1980 – *Sull'utilizzazione chimica del ceduo. III – Furfurolo*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (2): 91-94.

VIDRICH V., CECCONI C.A., FUSI P., 1980 – *Sull'utilizzazione chimica del ceduo. IV – Proteine da foglie*. L'Italia Forestale e Montana, 35 (5): 192-196.

VIDRICH V., CECCONI C.A., MARTINI R., PAZZAGLI G., FUSI P., 1982 – *Variazioni stagionali di resa in furfurolo di alcune specie di ceduo e della macchia mediterranea*. L'Italia Forestale e Montana, 37 (3): 140-148.

VIDRICH V., CECCONI C.A., MICHELOZZI M., FUSI P., 1984 – *Sull'utilizzazione chimica del ceduo: V – Fogliame di abbattimento*. L'Italia Forestale e Montana, 39 (6): 318-325.

VIDRICH V., HEIMLER D., 1987 – *Sulla resa quantitativa, qualitativa e composizione di sostanze concianti di specie della macchia mediterranea e nel ceduo. I – Fogliame*. L'Italia Forestale e Montana, 42 (4): 257-263.

VIGNOLI L., 1955 – *Nuovo metodo rigoroso e celere per ottenere il valore economico del danno causato da distruzione di soprassuolo di bosco ceduo.* Monti e Boschi, 6 (10): 473-474.

VIGNOLI L., 1956 – *Appunti sulla nota del dr. Elio Bay*. Monti e Boschi, 7 (5): 232-233.

VIGNOLI L., 1957 – *Opinioni: La conversione dei cedui di faggio nelle foreste pistoiesi.* Monti e Boschi, 8 (6): 275-276.

VILLANI R., 1963 – *Assestamento venatico*. TEMI, Trento.

VINCIGUERRA G., 1980 – *Primi risultati della sperimentazione sull'utilizzazione dei boschi cedui.* Monti e Boschi, 31 (3): 69-70.

VIOLA F., 1989 – *Applicazione di un diverso criterio di valutazione sinecologica ad una cenosi di carpino e farnia nella pianura veneta*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 38: 401-430.

VITOUSEK P.M., EHRLICH P.R., EHRLICH A.H., MATSON P.M., 1986 – *Human appropriation of the products of photosynthesis*. BioScience, 36: 368-373.

VOGT A.R., COX G.S., 1978 – *Evidence for the hormonal control of stumps sprouting by oak*. Forest Science, 16 (2): 165-171.

VOLPINI C., 1980 – *I boschi cedui: caratteristiche, diffusione e prospettive*. L'Italia Agricola, 117 (1): 138-151.

VOLPINI C., 1981 – *Cedui e fustaie. Armonica convivenza o conversione?* Promozione Economica, 4 (17).

VOLPINI C., 1984 – *I boschi cedui mediterranei*. Cellulosa e Carta, 35 (1): 8-11.

VOLPINI C., GAMBI G., ZANZUCCHI C., 1979 – *Analisi della situazione attuale e prospettive di valorizzazione dei cedui italiani*. In: «Il miglioramento dei cedui italiani». Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna.

WALKER B.H., 1992 – *Biodiversity and ecological redundancy.* Conservation Biology, 6: 18-23.

WARING R.H., RUNNING S.W., 1998 – *Forest ecosystems. Analysis at multiple scales*. Second edition. Academic Press, San Diego, California.

WARING R.H., SCHLESINGER W.H., 1985 – *Forest ecosystems. Concepts and management*. Academic Press, Orlando, Florida.

WHITESELL C.D., 1992 – *Short-rotation management of* Eucalyptus: *Guidelines for plantations in Hawaii*. General Technical Report PSWGTR-137, USDA.

WILCOVE D.S., 1987 – *From fragmentation to extinction*. Nat. Areas J., 7: 23-29.

WILLIAMSON M., 1981 – *Island populations*. Oxford University Press, New York.

WILSON E.O. (ed.), 1988 – *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, DC.

WILSON E.O., 1992 – *The diversity of life*. Belknap Press, Cambridge, Massachussetts.

ZANUTTINI R., 1994 – *Analisi comparata tra assortimenti di faggio da sfogliatura provenienti da fustaia e da ceduo composto*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 43: 333-380.

ZANZI SULLI A., 1995 – *Parliamo ancora una volta di cedui e matricine.* Sherwood, n. 7: 7-11.

ZANZI SULLI A., DI PASQUALE G., 1993 – *Funzioni delle «matricine» dei cedui nella teoria selvicolturale del XVIII e XIX secolo.* Rivista di Storia dell'Agricoltura, 33: 109-121.

ZANZUCCHI C., 1978 – *Prospettive di utilizzazione razionale dei boschi cedui appenninici.* Monti e Boschi, 29 (6): 42-46.

ZANZUCCHI C., 1979 – *I lavori di taglio, allestimento ed esbosco dei cedui*. Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna.

ZAPPELLA M., 1906 – *Della stagione più propizia per il taglio dei boschi*. L'Alpe, 4 (5/6): 45-46.

ZAPPELLA M., 1906 – *Il castagno dell'Etna o dei cento cavalli*. L'Alpe, 4 (1/2): 13-13.

ZAPPELLA M., 1906 – *Il taglio degli alberi e la influenza delle fasi lunari sulla proprietà dei legnami*. L'Alpe, 4 (1/2): 14-14.

ZILLI M., 2002 – *Bosco ed energia. Per una migliore utilizzazione energetica del legno*. EdAs, 315 p.

ZOHAR Y., 2000 – *Afforestation and plantation in dry land.* In: International Conference «*Eucalyptus* in the Mediterranean Basin: perspectives and new utilisations». Conference Proceedings (Draft) Taormina – Crotone, Italy, October 15th - 19th, 2000.

THE COPPICE FOREST

THE COPPICE FOREST
Silviculture, Regulation, Management

1. Introduction

Until the nineteen fifties coppice forest products – not just firewood, charcoal, and brushwood but also fruits, foliage for animal feed, bark for craft purposes etc. – contributed significantly to the survival of mountain communities in Italy. Starting at that time the development and spread of other low cost energy sources and the contemporaneous population exodus from the mountain and high-hill communities brought about the coppice crisis.

Then, at the end of the 'eighties, there was a partial reversal of this trend. The increases in fossil fuel prices following the energy crisis, a rising population with «second homes» in the hills and mountains, and the growing popularity of wood-burning ovens led to a renewed interest in firewood.

The next decade witnessed a cultural shift and a different way of perceiving the relationship between man and the environment began to take hold. It was a historic moment and new ethical values emerged.

Today, the imbalance between rising labour costs and the value of wood has led to two conflicting consequences. On the one hand there is the gradual marginalization and consequent abandonment of many coppices. On the other, there is simplification of cultivation techniques and the concentration of coppice utilization on the easier sites or close to roadways.

To all this we must add the fact that the mountains and high hills throughout Italy are distinguished by climatic, ecological, social, economic and cultural conditions that are as diverse as they are peculiar. This, in turn, has led to a variety of approaches to the forest resource and a multiplicity of uses for wood that testify to the wealth of traditions and culture that still flourish among the local populations. This «local knowledge» must be protected because it is an important reference for proper management of the coppice forest.

2. Coppices in Italy

The coppice is a broad-leaved forest comprising moderately sized trees that originate from stumps by vegetative regeneration and that are felled at relatively short intervals. Coppices are cultivated for the purpose of obtaining assortments with specific features and dimensions within relatively short periods.

Coppiced forests characterize many hill and mountain landscapes throughout Italy. They comprise a vast range of cases that are distinguished on the basis of site characters, species composition and human activities. Coppices account for 52.8% of Italian forests. Most coppiced forests are privately owned and are found primarily in the mountains and along the hills. The annual number of clear-cuts is close to 80,000, on a total of more than 60,000 hectares, with a mean surface area of 0,77 hectares. The mean size of clear-cuts is greater on the lands owned by municipal, national and regional governments and other agencies compared to those which are privately owned.

The high level of variability that characterizes Italian coppices makes it difficult to estimate the total amount of wood production of these forests. The weighted average obtained on the basis of the 1985 National Forest Inventory is 101.3 m^3 ha^{-1} for simple coppices, 119.4 m^3 ha^{-1} for coppices with two rotation standards, 106.2 m^3 ha^{-1} for uneven-aged coppices and 138 m^3 ha^{-1} for compound coppices. These estimates are over 15 years old and reflect the volume accumulation that developed following the crisis of utilizations that occurred in the nineteen sixties and lasted through to the beginning of the 'nineties. Today the potential for greater wood yield than normally harvested in the past tends to prompt the owners to excessive use of these forests.

3. Forest Types

The concept of forest types is of great use in silviculture and especially in forest management. Forests are classified by «type» on the basis of their composition and structure in order to identify possibilities and restrictions regarding treatment. In our country there is a long tradition regarding research on forest types.

The breakdown into «categories», «types» and «subtypes» serves to provide a picture that is as clear as possible, in order to identify the problems and issues to face, and to define the most acceptable solutions from the bioecological and economic standpoints. With regard to coppices, cultivation and evolutionary aspects play a significant role: the existence of diverse situations is the result of the combined effects of environmental and socioeconomic conditions. For practical purposes, coppices can be classified on the basis of the following types: physiognomic, structural-silvicultural and management.

Physiognomic types include: 1) Mediterranean maquis; 2) evergreen oak coppices; 3) deciduous oak coppices; 4) mixed coppices of meso-thermophilous broad-leaved trees; 5) mixed coppices of mesophilous or meso-

hygrophilous broad-leaved trees; 6) chestnut tree coppices; 7) beech coppices; 8) alder, willow, black locust and eucalyptus coppices.

The structural-silvicultural typology refers to three main types based on the cutting methods: «stump», «pollard» and «lopped». On the basis of the cultivation model stump coppices can be classified as: simple coppices (coppices without standards), coppices with two rotation standards (coppices where, at each cutting, a certain number of standards is left for one coppice rotation), uneven-aged coppices or selection coppices (coppices with shoots of different ages on the same stump) and compound coppices (coppices where standards are left for three or more rotations and therefore are classified in three or more age classes).

Management types refer to the actual management situation: coppices under a regular felling regime, coppices in silviculturally oriented evolution towards high forest, coppices left to free evolution and coppices managed for special purposes.

4. Coppices Under a Regular Felling Regime

Coppices under a regular felling regime are those which are still regularly managed as such. Coppicing is done either at the age that corresponds to the minimum rotation allowed by the local forestry laws and regulations or in subsequent years – not more than 5 to 10 – on the basis of market trends. The minimum rotation almost always corresponds to the customary rotation according to the local traditions.

Coppices under a regular felling regime provide assortments with the specific features requested by the market and attain positive stumpage prices. These coppices usually grow in optimum sites from the climatic and pedological standpoints, on sites with limited slopes, that are well served by forest trails and roads, and hence are easily accessible for felling, logging, preliminary processing and transport.

In recent years, in coppices with two rotation standards, i.e. the most common form of coppice under a regular felling regime, there has been a growing trend to leave a larger number of standards than set forth in the local forestry regulations. This is a problem because it tends to surreptitiously transforms coppices with two rotation standards into other silvicutural forms without any clear management plan. If the aim is to obtain a compound coppice or a high forest it is best to state it clearly, and then plan and work accordingly in order to gain the consent of the owners.

Coppice silviculture calls for interventions during the rotation such as cleaning and thinning which – except for a few chestnut coppices – have not

been practiced for over fifty years because they are not financially advantageous. Coppices utilized at the end of the rotation without any cultivation treatments between the two coppicings must be considered in a state of «cultivation neglect». This type of management, that is translated into a single operation – clear cutting – does not fit into the context of sustainable forest management. Furthermore, a neglected forest is easily prey to extremely powerful, negative and disintegrating forces such as wood poaching, uncontrolled and excessive grazing and fires.

5. Coppices in Silviculturally Oriented Evolution Towards High Forest

Coppices in silviculturally oriented evolution towards high forest are coppices that, having exceeded the customary rotation, are managed with the aim of converting the stands to a high forest. There are three different situations: coppices in the «waiting period», coppices where silvicultural operations such as thinnings are being carried out and coppices where regeneration cuttings are under way.

Once the decision to proceed with the change in the silvicultural system has been made and the conversion process begun, there is no turning back because it is forbidden by current regulations. Furthermore, it would render all previous technical and financial efforts useless.

Coppices in the «waiting period» are left without cultivation interventions for a more or less long interval before starting the conversion process. The purpose is to attenuate the sprouting capacity of the stumps. When the «waiting period» is planned in a conversion program, the coppices are not abandoned, rather they are in a phase that can be defined as «passive management».

Coppices in which a conversion process has been initiated with thinnings usually have surpassed the customary rotation age and are located in sites that are excellent for creating a productive high forest. The thinnings are carried out in order to prepare the stands to regenerate from seeds in the shortest possible time, passing through a phase which in Italian forestry literature and jargon is inappropriately called «transitory high forest». Since terminology is an essential and not merely a formal part of the scientific aspects of silviculture and forest management, it is appropriate that, at least in the literature, the expression «transitory stand» be used.

Coppices in conversion to high forests are those in which regeneration felling has begun, and which, in relation, to the conversion method adopted, can be either shelterwood or selection cutting.

6. Coppices Left to Free Evolution

The coppices left to free evolution are those in which no cultivation operation is done because the owners are no longer interested in production. Often these are abandoned, «aged» or degraded coppices. The term «abandoned coppice» refers to a voluntary cessation of coppicing, usually due to the economic marginalisation of the coppice.

In the forester's jargon «aged coppice» refers to coppices that have exceeded the customary rotation age. Given the longevity of the species comprising our coppices it is more appropriate to define these forests as «coppices that have exceeded the customary rotation age».

Degraded coppices are those which have been utilized with very short rotations for a very long time, where felling was done inappropriately and where no silvicultural intervention was carried out during the rotation. Irrational grazing and fires are factors that often contribute to degradation.

7. Coppices Under Special Management

Coppices at high altitudes near mountain ridges and coppices along stream and rivers need special management.

Height growth of coppices situated at high altitudes is affected by wind, snow and hoar frost. The most efficacious improvement measure is the transformation from simple coppice or coppice with two rotation standards to selection coppice.

The coppices on steep slopes along streams and rivers play a dual role as they contribute to soil conservation and to the stability of the mountain or hill.

8. The Economic Area of the Coppice

Coppices have existed in the Mediterranean area since antiquity. The strong historic bonds between the coppice and rural society is a factor in cultural identity. Regular use, accompanied by cultivation made it possible for the coppice to thrive in the most diverse ecological conditions. However, when use was too intense it has often caused degradation, reduction of rents and consequently led to abandonment.

In our country the coppice forest has been a renewable resource of considerable economic, social, landscape and cultural interest for a very long time. The reasons for this vast diffusion are many indeed. Some of these factors are still favourable to the spread of coppice management. Others, have

changed radically and pose a limit for use. The «coppice question» is focused on the dilemma as to whether the coppice form of management is the result of acquired knowledge or the consequence of excessive exploitation.

The financial problems of the coppice forest are mainly related to rents. On the environmental level coppice management can reduce, and in some cases, deplete the land's fertility by removing nutrients through repeated fellings at short intervals. The coppice offers soil but little protection, because after felling the brief but strong rains that characterize the Mediterranean climate can cause superficial erosion.

In recent years the coppice has been rediscovered as a source of wood for industrial uses, in particular energy production. This is supported by *ad hoc* policies that must be carefully assessed because they can trigger a distorting mechanism in the coppice system.

Coppice forest management can be traced to four different hypotheses: *maintaining the coppice system*, *conversion to compound coppice*, *conversion to high forest*, and *replacement of the coppice* with other species.

9. Simple Coppice and Coppice with Two Rotation Standards

Cultivation of a coppice calls for the conservation and restoration of the system's efficiency. The *sine qua non* in order for this to occur is the improvement of the coppice specifically regarding the enhancement of the sprouting capacity of the stumps and the maintenance or increase in stump density through natural or artificial regeneration. Furthermore, cultivating a coppice forest requires careful attention to the following aspects: standard quality and distribution, rotation length, yield regulation, protection against adverse factors such as fire etc.

Cultivation interventions that are indispensable for maintaining or improving the system's efficiency are: pruning the standards, cleaning and thinning sprouts, periodically cutting back the stumps at the soil level or beneath it. The number, distribution, size and shape of the standards must be such as not to hamper the development of the coppice. Except for special cases there should not be more than 60-70 standards per hectare. A larger number of standards causes a reduction in shoot growth without contributing to any significant increase in seed regeneration.

The simple coppice and the coppice with two rotation standards have always been regulated according to extremely simplified schemes. Instead it is necessary to adopt different methods and techniques in relation to the real conditions in the forest, that is case by case and situation by situation in order to favour the ecological, biological and cultivation criteria over the financial.

Reducing the frequency of coppicing increases the soil's organic matter content thus improving its fertility. The fellings must be done on small areas, setting limits for stands growing on steep slopes where no utilization should be permitted.

Uncut buffer strips should be left in the areas that are more critical and needy of protection such as along waterways and ridges. Measures for regulating grazing, fire prevention and parasite attacks are indispensable for maintaining the efficiency of the coppice system.

10. Selection or Uneven-Aged Coppices

The coppice-selection method or uneven-aged coppice method comprises differently aged shoots on each stump. The age of the shoots is equal to or multiples of the selection felling periods, that is the years between two consecutive utilizations. In Italy, this method is quite rarely applied, usually in beech or evergreen oak coppices, in spite of the fact that it presents considerable advantages over even-aged coppices.

The coppice-selection method consists of cutting the shoots that have reached the optimum diameter for providing a specified assortment which originally was charcoal and is now firewood. At the same time the younger shoots are thinned to allow remaining ones to grow. The interval between one cutting and the next, the selection felling period, usually ranges from a minimum of 6 to a maximum of 9 years.

The success of the coppice-selection method – that cannot be subjected to rigid rules – depends on the cutters' experience and skill.

11. Compound Coppices

The compound coppice is midway between a coppice and a high forest. It is characterized by the coexistence on the same area of a coppice and a high forest – pure or mixed – formed by trees of different age classes which are known as standards. Their ages are multiples of the coppice's age and they are classified into 3, 4, 5 or 6 age classes.

The optimum number of standards cannot be determined with any great accuracy because it depends on a group of factors. In general, 110-130 standards per hectare with a diameter greater than 17.5 cm at breast height are reserved. To this a significant number of standards of the first age class, i.e. that at harvesting have the same age as the coppice shoots, must be added.

Each coppice rotation entails the harvesting of: the coppice shoots, the

standards of the oldest age class and part of the standards of the other age classes.

A special version of the compound coppice is the one where the coppice supplies firewood and the high forest supplies acorns for grazing.

In Italy compound coppices often have a silvicultural structure that cannot be readily defined. Many coppices which, in the official statistics are included among the coppices with two rotation standards, should appropriately be considered compound coppices because the standards have ages that exceed two coppice rotations.

Although the compound coppice system has not met with much technical or scientific consensus here in Italy, the abandonment of many coppices over recent decades and the current tendency to leave a large number of young standards have created conditions that favour conversion to the compound coppice. This silvicultural system offers many advantages in relation to soil protection, product diversification and landscape enhancement. In addition to these advantages, this form of management has significant positive points regarding biodiversity conservation.

12. Conversion to High Forest

The conversion of a coppice to a high forest is the transition from a stand based on vegetative reproduction to a high forest that regenerates by seed.

Following the changes that have taken place in the social fabric of many inland areas of our country and the increasing awareness that the forest is a «public asset» conversion of coppices to high forests is becoming a viable and encouraged working hypothesis.

The advantage of the conversion depends on many factors. The economic-financial aspect is definitely the one with the greatest impact on the decisions of the owner, in particular as concerns the length and cost of the conversion. The economic area of the high forest, however, is expanding.

Conversion to high forest can be done through various systems and methods in relation to the site, the initial condition of the coppice and the type of ownership. The conversion procedures can be reduced to two: conversion based on natural regeneration, that is starting from the species comprising the coppice; conversion based on artificial regeneration with the introduction of new species, and specifically conifers. The two approaches can be combined in various ways.

In Italy the conversion criteria are more or less explicitly based on the methods proposed, described and implemented in France i.e. the «waiting period method» (*methode de la période d'attente*) and the «method of intensive standard release» (*balivage intensif*).

With the exception of a few rare cases, experimental trials in conversion to high forest are not yet completed. The results published in the literature almost always concern the analysis and interpretation of growth and production data following the first thinnings on coppices of different species.

By distributing the different operations over time and space, forest planning and forest regulation can help overcome many of the financial and economic problems related to the conversion of coppices to high forests.

13. Systems and Methods of Conversion

Since Italian coppices vary greatly as to physiognomical, structural and management types, the systems and methods for converting to high forest cannot be generalized: they require great flexibility.

Converting coppices to high forests can be done according to three systems: natural conversion; natural and artificial conversion; artificial conversion.

Natural conversion to high forest is implemented with different methods, each of which is based on one or more cultivation algorithms. Through *conversion by autonomous evolution*, the high forest is the result of the natural evolution of the coppice under pressure from individual competition and of regeneration fellings carried out at the end of an extended rotation; *conversion with the method of intensive standard release* calls for thinning in order to prepare the coppice for regeneration cutting; *conversion by the method of crop trees* is used when the aim is to obtain a certain number of trees with high technological value. *Conversion through the compound coppice phase* calls for gradual transition to an even or uneven-aged high forest. *Conversion to the «fûtaie claire» through the compound coppice phase* can be followed when the coppice is formed by species that tolerate shade and there are many standards of species that can produce valuable timber.

14. Coppices: Some Special Cases

Among the coppices cultivated in Italy, chestnut, eucalyptus, manna ash and broom (*Erica scoparia* L.) coppices are cases apart that take on special importance for productive, environmental or historical aspects.

Chestnut is a fast growing, high-sprouting and long-lived species. According to the National Forest Inventory of 1985 chestnut coppices extend over 375,000 hectares. Chestnut coppices are the only ones that have expanded

considerably in recent decades. They supply a large range of assortments that have a place in local uses and meet market demand. Chestnut coppices can be cultivated using different cultivation algorithms. These, in turn, can be modified during the course of cultivation without upsetting the system's equilibrium.

The presence of species of the genus *Eucalyptus* was first recorded in Italy in 1803. Over the years, the eucalyptus trees were used more and more frequently, first in parks and botanical gardens, then to create windbreaks and rows in the major land reclamation projects, in large scale reforestation programs for soil protection and most recently in plantations that produce wood for the paper industry. Thanks to their intrinsic features, eucalyptus trees are particularly suited for coppicing. Experience shows that eucalyptus production is extremely variable. Potentially they can produce large quantities of wood in a short time but cultivation cannot be extended to a large scale in areas where site variability in small spaces is the norm.

The manna ash coppices comprise various species of the genus *Fraxinus* specialized for producing manna. This type of crop has only survived in a limited area in Sicily, roughly 250 hectares near Palermo. In the rest of the Mediterranean area the knowledge and techniques needed to produce manna have been lost. Manna ash can be cultivated as uneven or even-aged coppices. The techniques for growing and harvesting manna have remained essentially unchanged through the centuries and are an important heritage of local customs and traditions.

Coppices of *Erica scoparia L.* supply the bundles for making different types of brooms. Cutting is done every 4-6 years, when the plants have attained a height of at least 1-1.20 meters. This is a typical crop of the Arno Valley near Florence in Tuscany.

15. Short Rotation Forestry

Intensive, short rotation forestry (SRF) has a long tradition in our country. For many years chestnut coppices were cultivated in very short rotations, of 1 to 4 years to produce small assortments. Today, short rotation coppices are arousing a great deal of interest for the production of large quantities of biomass for energy production or industrial purposes. In Italy, experimental trials with SRF have been carried out mainly with poplars, eucalyptus, common acacia and willows.

To promote the spread of SRF for energy purposes it is necessary to take into account factors which go beyond the technical and financial, but include environmental and land management issues. The international literature abounds with examples of resounding failures due to a limited view of the

issue. One aspect that should not be underestimated is that SRF requires highly intensive cultivation models.

Nevertheless, in the near future there may be some possibility for the development of this type of forestry, especially in relation to the use of biomass for energy production in small and medium size plants.

16. Coppice Transformation

Coppice transformation generally means transforming a simple coppice or a coppice with two rotation standards into an uneven-aged or selection coppice. In the broad sense, «transforming a coppice» can also mean partial transformation of stand composition and structure through the introduction of other species or complete replacement of the coppice by planting other species.

Transformation into a selection coppice is a considerable improvement for coppices comprising species that tolerate shade, and especially for those situated at high altitudes.

Partial transformation through the introduction of other species is achieved by seeding or planting broad-leaves and conifers in understocked coppices; if stocking is very low and there are large clearings in the coppice, then mostly conifers are employed. The use of conifers involves a significant change in the composition and physiognomy of the coppice and directs its management towards a mixed high forest of conifers and broad-leaved species.

Complete replacement of the coppice can be considered when the situation is so degraded that the system's efficiency cannot be restored through normal methods. In such cases massive introduction of fast growing species that are able to thrive in difficult environmental conditions can protect soil in a relatively short time.

17. Coppice Regulation

In Italy there are but few management plans for coppice forests in the mountains and high hills. The management plan is the tool for defining the choices and the technical and economic measures needed to achieve the established goals. The planning process entails analysing the requirements and identifying the appropriate cultivation choices to guarantee sustainable management of the coppice.

The regulated forest for the simple coppice and for the coppice with two rotation standards depends on the length of the rotation, the size of the forest under management and the way cutting is distributed in time and space. In

making these decisions it is important to take into account all the elements that contribute to the protection of the more sensitive aspects of the forest.

For the regulation of even-aged coppices (simple coppice and coppice with two rotation standards) the most widely used methods are based on area control.

Also uneven-aged or selection coppices are regulated on the basis of area control. Here the selection felling is performed on the same compartment every (λ) years where (λ) is the cutting cycle.

In the compound coppice there are both a coppice and a high forest on the same area. The regulation plan must organize harvesting so as to balance both components. The formation of the compartments in the compound coppice is as fundamental as it is complex. The following parameters must be determined: coppice rotation; stocking, structure and rotation of the high forest. For the coppice part, annual yield is determined according to area control, whereas for the high forest the prescribed cut can be determined according to silvicultural criteria or in relation to the desired growing stock for the high forest.

18. Regulating Conversion from a Simple Coppice to a Compound Coppice

Regulating conversion from a simple coppice to a compound coppice does not present any significant problems. The parameters to establish *a priori* are the number of age classes of the standards, the number of standards for each age class, and the respective rotations for the coppice and the high forest.

The conversion of a coppice with two rotation standards to a compound coppice is not very different. In this case, in addition to establishing the number of standards in each age class and the high forest rotation, it is essential to determine the number and age of the standards already in the coppice.

If the coppice has not been regulated previously, the decision to proceed with conversion to a compound coppice may be the appropriate time for area regulation. Quite often the decision to convert from a simple coppice or from a coppice with two rotation standards to a compound coppice includes the decision to lengthen the coppice rotation.

19. Conversion to High Forest: the History of Management Methods

The methods for managing the conversion from coppice to high forest in the Italian literature mostly refer to the French experience. This is based

essentially on four methods that regulate conversion from a compound coppice to an even-aged high forest: the «*waiting period* (*période d'attente*) *method*» NANQUETTE's «*direct conversion method*», the «*mixed or gradual conversion method*» and the «*intensive standard release* (*balivage intensif*) *method*».

For converting from a compound coppice to an uneven-aged forest, the French have proposed the following methods: «*conversion to fûtaie claire»,* the «*varied treatment method* (*méthode du traitement varié*)» and the «*method of Marc*».

20. THE MANAGEMENT OF CONVERSION TO HIGH FOREST IN ITALY

The main methods for managing conversion to high forest as reported in the Italian literature refer to the French methods with variations. As opposed to the situation in France, there are not many compound coppices in Italy, and the conversion methods described in the literature refer mainly to coppices with two rotation standards.

In Italy two methods are used for conversion to high forest: the «indirect» method which calls for an the intermediate phase – the transitory stand – and the «direct» conversion method which achieves the conversion without passing through the transitory stand phase.

From the regulation standpoint, both methods are based on area control. Once the conversion has been completed the high forest will have a balanced distribution in age classes.

21. GUIDELINES FOR COPPICE CONVERSION TO HIGH FOREST

The conversion method and the cultivation algorithm are basic aspects to consider when planning a conversion. Conversion planning involves: 1) choosing the most appropriate cultivation algorithm and method for the various situations and then organizing the procedures in time and space; 2) verifying the compatibility of the selected method with the owner's financial resources and technical situation and eventually adapting the plan; 3) defining criteria and methods for monitoring the system's responses.

Planning is crucial for making the conversion from coppice to high forest feasible. The guidelines presented here, in chart form, are examples of the regulation of conversion following various combinations of methods and cultivation algorithms. The aim is to manage the transition from coppice to high forest in a way that will first ease and then eliminate the loss of rent that is the main obstacle to large scale conversions.

22. Sustainable Management of the Coppice Forest

The issues related to coppice management touch on the entire «forestry question». Coppice forest management is sustainable only if it is based on the harmony of the growth processes among interacting systems. A not uncommon error is to consider and manage the forest as a system that is isolated from other systems, or at most connected only to the market.

The possible hypotheses for sustainable management can be based on one of the following options: silvicultural improvement in the event that the coppice system is maintained; conversion to high forest; no intervention for a long period.

Coppice management is sustainable if it takes the carbon cycle into account. Recently, two management hypotheses have been compared: harvest suspension and regular coppicing. In terms of cumulative carbon benefit the former would create an advantage for the atmosphere over the latter that would peak after about 45-50 years and then diminish to zero after approximately 90 years.

To manage a coppice forest in a sustainable manner it is necessary to plan and implement a series of improvement measures. Truly sustainable management of the coppice forest must also recover cultivation techniques that have fallen into disuse and that can promote symbiosis between natural and human laws.

23. Biodiversity and the Coppice Forest

The conservation of biodiversity is essential in order to guarantee the survival of ecosystems. The loss of biodiversity means a reduction in the systems' ability to adapt to environmental changes.

When assessing biodiversity time is a phenomenon that must be examined in a perspective that stretches over hundreds, thousands and perhaps millions of years and yet it is not always taken into due consideration. Up to now the role of biodiversity in the function of forest ecosystems has been dealt with through studies that are reductive with respect to the complex spectrum of the ecological processes involved.

Silviculture and forest management have closely interrelated multiple effects on biodiversity and often these effects are difficult to quantify. They impact the structure of the forest, the regeneration process, distribution in age classes, and in particular, the maximum tree and stand age.

In *coppices under a regular felling regime*, coppicing has different effects on biodiversity in relation to the component considered and the reference time

scale. It modifies the distribution and features of habitats, it maintains stands with vertical structures that are not very differentiated and with low levels of dead biomass.

In *coppices under a conversion plan*, suspension of coppicing promotes the increase of growing stock and of the age of the tree component, it does not interrupt the soil's evolutionary processes and promotes the seeding of the shoots that are left. On the other hand, thinnings in the conversion process in general tend to «normalise» the forest structure, creating monotony over the short and medium term.

In *freely evolving coppices* the evolutionary processes that are triggered upon the cessation of harvesting follow different patterns in relation to the composition and structure of the coppice, the site and the interactions with other systems.

The complexity of the «biodiversity question» does not permit simplistic solutions. In order to preserve biodiversity forest management should be guided by principles of responsibility and prudence. The reason is that by its nature, the forest, be it coppice or high forest, is a system truly rooted to its home which bears the marks of its past. Its future cannot be predicted; and changing times can affect it in a manner that is entirely unknown.

24. The Coppice and Biotic Enemies

For the majority of broad-leaved forest species, the silvicultural system and regeneration method do not usually have any major impact on the presence and activity of damaging fungus and insect species.

The main pathogens in Italian coppice forests can produce diseases of the leaves and young sprouts, of the stumps and root apparatus. Phytophagous insects are generally found in coppice forests to the same extent as in high forests.

Beech coppices are quite resistant to fungus diseases, and they host a limited number of insects which are usually monophagous. In the chestnut coppices the most severe damage is caused by bark blight and ink disease. Chestnut coppices have an insect population that is neither rich nor varied and is mostly common to other broad-leaved species.

The agent responsible for mildew is often found in oak coppices. Various oak species can be ideal, obligate or optional hosts for many phytophagous insects. Eucalyptus trees are generally quite resistant to parasites, except the eucalyptus borer that can cause considerable damage.

25. The Coppice and Wildlife

In many areas of Italy, where agricultural, forestry and grazing practices have been abandoned or modified, there have been often unexpected increases in the number of several wild ungulates. These impact the development of coppice forests, especially as regards shoot regeneration after coppicing.

The food offer in coppices does not generally constitute a limiting factor for the spread of deer and wild boar. Overcrowding from these animals is becoming harmful for many coppices where damage from bites, rubbing and peeling are quite manifest. A coppice forest's predisposition to suffering damage caused by large ungulates depends on many factors. In general most of the damage can be attributed to feeding and then, to a lesser extent, to behavioural reasons.

The complexity of the factors at work makes it difficult to offer clear solutions for reducing susceptibility to damage caused by wild ungulates. Forest management must always take the wildlife factor into account since it plays an important role in the evolution of forest ecosystems.

26. The Coppice and Grazing

In Italy, use of land for grazing has almost always been in conflict with the forest cover. In the early nineteen eighties various studies and experimental trials were set up to assess the possibility of using the coppice forest as a forage resource.

These experimental trials had multiple objectives: to improve the structure of the forest by promoting the conversion to high forest; to provide an alternative source of fodder as a complementary resource during summer; to reduce the risk of fire deriving from the control of shrub vegetation; to assess the economic viability of the pasture-forest integration.

These experimental trials yielded contradictory results concerning the real ecological, silvicultural and economic validity of a changeover in management form that is in any event burdensome for the owner. The forage offer deriving from the changeover is quantitatively uncertain and variable and the impact of grazing on the forest's future stability and self-perpetuation is linked to several factors.

The possibility of complementing grazing in pastures with the use of forest resources can be feasible if it is integrated with a program of conversion from coppice to high forest in areas adjacent to pastures.

27. The Coppice and Fires

A large portion of the forests that are lost to fire every year in our country are mainly abandoned or degraded coppices. Fires are one of the main factors that contribute to the degradation of coppice forests.

In recent decades research has pinpointed the variables related to the fire risk and indicated guidelines for preventing and extinguishing fires. The predisposing components for fire risk are many, ranging from meteorological and topographical variables to the characteristics of the burnable biomass in the various sites.

Defending the coppice from fires requires prevention measures that affect several factors, including the structure of the forest, the presence of infrastructures and involving the local population in protecting the forest. Silvicultural treatments that reduce the burnable biomass and interrupt vertical and horizontal crown continuity serve a preventive purpose. The presence of infrastructures concerns access for fire-fighting equipment and water supply points, and sighting-alarm systems.

In Italy there is a known lack of activity in reconstituting areas struck by fire. The aim of reconstitution is to remedy the damage suffered and to reduce the risk of new events. The fight against forest fires remains a complex matter that is difficult to resolve because it involves political, social and economic issues.

28. The Coppice Forest and the Landscape

In the literal sense, the word landscape means a portion of an area as considered from the perspective and descriptive standpoints that can also be associated with an artistic or aesthetic assessment. In this case the landscape is nature that reveals itself aesthetically to the persons who observe and contemplate it with emotional involvement or sentiment.

In the ecological sense the landscape is an open, highly complex system defined by a set of interacting factors. The world we perceive is the product of interactions between organisms and environment. Today, thanks to knowledge and surveying technologies, the landscape is enjoying a new way of being considered and used, but the difficulties lie in creating a harmonious association of the aesthetic and ecological concepts.

The landscape defines the geographic consequences of the human phenomenon that has exploited and modified entire regions. The coppice forest is not only an emblematic example of changes humankind has engendered in the forest ecosystems, but it is also one of the most typical

features of the Italian forest landscape. Until the nineteen fifties, the coppice was the landscape created by the «geography of hunger», since then, and even today it represents the «geography of neglect».

29. The Economic Value of the Forest and Conversion to High Forest

The forest is a public asset. Property restrictions deriving from the protection of that interest do not, at least in our system, represent a threat to property rights. Even today the determination of the forest's value is based on direct use values. In addition to direct and indirect use, the total economic value must also take into account the option value and the existence value.

The option value is very important because it allows appropriate decisions concerning use that will guarantee the continuity and future availability of the benefits provided by the forest. The existence value concerns the «intrinsic value» of the forest, that is its biological diversity, and historical-cultural aspects linked to local traditions.

30. Measures for Improving and Enhancing the Coppice

In order to remove the financial impediments that slow down sustainable coppice management a system of regulations and financial aid for the enhancement of the coppice forest must be implemented.

In addition to the provisions of existing laws and regulations there should be tax relief to facilitate cooperation among small owners and zero percent loans for implementing fire prevention measures and for purchasing appropriate forestry equipment and machinery.

31. Forest Certification

Forest certification can enhance the value of coppice products and provide the competitive advantages offered by quality marks. The existence of recognized cultivation and management standards is fundamental for implementing tools such as forest certification which allow the final consumer to recognize products from a sustainably managed forest. In addition to being market tools, such standards could provide a useful frame of reference for identifying objective elements on the basis of which public funds could be granted for improving the coppice forest. Forest certification systems should include specific criteria and indicators for coppice forests.

32. Coppices in Parks and Protected Conservation Areas

Coppices represent a significant portion of the forests within parks and protected conservation areas in Italy. Often the management choices for these coppices create conflicts between park administration, owners and the local populations. The nature conservation value of the coppice is still an open matter. Furthermore, in many areas the coppice forest has become a distinguishing feature of the landscape.

The management and silvicultural guidelines for coppices located within parks and protected conservation areas must be based on the goals established by the zoning plan as well as on the bio-ecological and silvicultural status of each stand.

Coppices located in total protection areas – Zone A in National Parks – must be left to natural evolution. In areas where conservation of natural and environmental values is the aim – Zone B – there are various options for coppice management. In the abandoned and «aged coppices» the choice is usually to promote renaturalisation of the system. For the coppices that still are regularly harvested the medium term plan should be conversion to high forest. In the case of coppices with two rotation standards an option could be conversion to high forest through the compound coppice phase with the medium term aim of developing a mixed, composite and uneven-aged forest which has significant environmental and natural value. In the coppices that are in the process of conversion to high forest where one or more thinnings have already been carried out, management should continue along the lines of renaturalisation. One special case is the uneven-aged or selection coppice, a silvicultural system that is almost extinct, but that should be maintained or reinstated for historical-cultural reasons and because it is quite efficient both for wood production and soil protection.

For the areas where the zoning plan calls for the conservation of traditional uses – Zones C and D –, over the short and medium term and if appropriate conditions exist, coppice cultivation may be continued if the traditional methods and techniques are applied in order to work in a context of eco-compatible management. But, here also, over the long term, provisions should be made for conversion to high forest.

33. The Coppice. A Complex Management Issue

The analysis of the criteria, systems and methods of cultivation and management have revealed the complexity of the coppice system. Field studies have aimed and still aim at providing a scientific justification for the various

techniques. To support the generalization of only one of the many cultivation and management options means linking everything to an issue that is neither technical nor scientific, but ideological: the technical issue has often served to mask the underlying dogmatic positions.

Univocal support of the coppice system means technically supporting market development and taking into account only the needs of the owners and of the forestry enterprises. On the other hand, supporting only conversion to high forest is part of a precise choice that gives priority to the public interest and therefore to environmental, aesthetic and cultural values.

In fact, the choice is based on forestry policy rather than on technical issues. The coppice question is the result of a tangle of situations which must first be understood and than unravelled if truly sustainable management of the coppice forest is to be achieved. Forest management based on a series of interchangeable and flexible algorithms may meet the varied and changing demands of the market as well as the new cultural and aesthetic guidelines and goals.

34. Some Likely Scenarios for the Future

We can predict that for some time approximately one third of Italian coppices will be maintained and managed as such. The market demands firewood and small size products that are typical of this type of silvicultural system. Pricing depends on many factors including labour costs that today have the greatest impact. This has favoured a development model in the forestry industry that is too often based on a simplified management form that cannot be considered sustainable and on exploitation of labour that is unacceptable by civilized standards.

On the other hand, in the near future there may be an interest in coppices even for reasons that go beyond the financial aspects related to wood production. In recent times the coppice forest has become increasingly significant from the historical, cultural, aesthetic and economic standpoints. In several regions agritourism facilities have developed in the vicinity of coppices; in others wildlife-and-hunting establishments have been created. Forest certification of management systems and forest products, according to internationally defined criteria and guidelines, will place restrictions on current methods of using the coppice forest and promote forms of sustainable management.

It may be estimated that conversion could be launched on approximately one third of the areas currently covered by coppice forests. In our country the conversion from coppice to high forest has been moving much too slowly with respect to the scope of the problem. The reasons are multiple and can be traced

back to technical and financial issues. Conversion to high forest will make headway if forestry planning is given room.

One more scenario can be added to the foregoing: it comprises all the coppices that have not been used for a long time and utilization of which is financially and technically burdensome. We estimate that about one third of the coppices are in this state. In these cases the most practical approach is conversion through autonomous evolution of the coppice. In any case, even when it is left without silvicultural interventions the coppice cannot be completely abandoned. It is necessary to provide for protection against fires and to monitor the progress of its development.

35. Perspectives for a «Return to the Future»

The current scenarios and those that we can envision for the near future clearly show that the «coppice question» in our country will not be resolved in a technical key. Rather it will require forestry policy that will promote a major commitment on all levels in order to improve the system's efficiency.

There is a need for an ambitious plan that contains the guidelines for strong and concrete actions to make the coppice forest – that covers more than half the forested land in our country – an efficient system. Such a program must try not to waste the great store of technical know-how that has been acquired through the centuries in the realm of coppice cultivation. It must include the establishment of training centres that provide the highest levels of instruction and continuous updating for forestry professionals. It must implement policies aimed at developing the market and removing the administrative and regulatory obstacles that hinder those who want to work in and with the forest.

Planning is the indispensable tool for enhancing the system's equilibriums and achieving sustainable management of the coppice forest. Foresters, who have a long tradition behind them, can draw up and implement the program in their awareness that the forest can be protected if it is – and remains – in the centre of society's interests and not on the sidelines. We must find the appropriate stimuli for tackling the «forestry question» in all its complexity. It is not a matter of removing the past, but of turning our gaze towards the future: of moving towards the horizons for a «return to the future».

INDICI

INDICE DEI NOMI

Abrami; 465; 603
Agaricus; 268; 603
Agnoletti; 77; 462; 490; 603; 615; 646
Agostini; 260; 604
Agrimi; 211; 604
Airoldi; 277; 611
Algan; 315; 617; 661
Allen; 396; 663
Amaranthus; 393; 394; 663
Amori; 410; 642
Amorini; 57; 71; 196; 199; 208; 255; 439; 441; 604; 605; 606; 607; 642
Amorosa; 575; 597
Anderson N. H.; 397; 645
Anderson R. G.; 397; 655
Andreis; 445; 607
Andrich; 41; 636
Andriollo; 198; 200; 607
Anselmi A.; 421; 607
Anselmi N.; 276; 669
Antonaroli; 421; 607
Antoniotti; 166; 537; 597; 607
Apruzzese; 410; 675
Arcidiaco; 264; 265; 266; 607
Arrigoni; 41; 608
Arzone; 420; 608
Aubert; 326; 332; 608
Auer; 200; 651
Aumen; 397; 645
Avolio; 29; 64; 100; 106; 107; 212; 213; 261; 263; 608; 609
Azzalini; 198; 200; 607
Baglioni; 104; 150; 609
Bagnaresi; 22; 26; 86; 157; 197; 245; 437; 439; 444; 445; 609; 610; 616; 618; 674
Baharuddin; 472; 610
Baillie; 392; 652
Baker; 106; 610
Baldini; 273; 609; 610; 611; 616; 671
Balmford; 392; 652
Balsari; 277; 611
Baragliu; 535; 595; 597; 611
Baroni; 204; 206; 207; 208; 209; 210; 611; 653
Bartet; 106; 611
Bartolozzi; 423; 669
Beissinger; 392; 652
Bell; 397; 612
Belosi; 519; 598; 646
Benassi; 166; 168; 522; 595; 597; 612
Bernetti G.; 27; 35; 37; 39; 41; 42; 99; 150; 165; 166; 191; 245; 294; 297; 303; 337; 340; 341; 342; 343; 401; 402; 426; 591; 592; 593; 594; 595; 596; 597; 613; 614; 620; 647; 658; 663
Bernetti I.; 93; 614
Berryman; 393; 614
Berti; 199; 255; 604; 607; 609; 614; 615
Bianchi; 340; 587; 597; 615
Bisoffi; 37; 615
Blais; 326; 327; 615
Bonciarelli; 438; 616
Boretti; 423; 669
Borghetti; 397; 430; 616; 618; 619; 625; 631; 634; 639; 643; 653; 660; 673

Bortoli ; 41; 636
Bosi; 564; 597
Bovio; 154; 156; 452; 453; 454; 455; 456; 617; 619
Brock; 396; 647
Brokaw; 397; 617
Brown; 393; 651
Brun; 490; 497; 617; 618
Bruschini; 199; 604; 605
Buccianti; 254; 618
Burigana; 540; 597
Busetto; 86; 618

Calamari; 445; 620
Calamini; 87; 618; 619
Callegari; 87; 618; 648
Calliari; 541; 542; 599
Camia; 154; 156; 452; 617; 619
Cannata; 275; 661
Cantiani M.; 25; 245; 263; 294; 297; 301; 303; 308; 309; 322; 325; 337; 338; 339; 340; 341; 343; 529; 545; 595; 597; 614; 619; 620; 654
Cantiani M. G.; 234; 331; 620; 673
Cantiani P.; 331; 620
Cantore; 86; 620
Cappa; 445; 620
Cappelli; 104; 165; 191; 247; 311; 437; 620; 621
Capretti; 417; 418; 419; 422; 621; 667
Carpenter; 396; 647
Carraro; 41; 611; 621; 636
Carvalho; 106; 621
Carvalho Oliveira; 106; 621
Casanova; 411; 425; 426; 427; 434; 622
Case; 392; 622
Castellani C.; 513; 514; 515; 520; 530; 534; 535; 538; 540; 541; 542; 543; 546; 547; 548; 554; 556; 561; 562; 564; 571; 575; 595; 597; 598; 599; 600; 622
Castellani R.; 530; 597
Cava; 100; 126; 623
Cavallaro; 268; 623
Ceccotti; 234; 650
Cerabolini; 445; 607
Cereti; 445; 623
Cesaro; 127; 623
Ceschel; 198; 200; 607
Chakroun; 106; 623
Chatziphilippidis; 106; 605; 623
Chiappini; 410; 642
Chirici; 30; 31; 35; 36; 37; 38; 39; 631
Ciancio; 22; 24; 29; 64; 71; 77; 79; 91; 99; 100; 105; 106; 107; 111; 113; 126; 128; 144; 159; 161; 165; 167; 168; 175; 177; 178; 179; 185; 186; 189; 208; 210; 212; 213; 214; 215; 216; 218; 233; 234; 248; 260; 261; 262; 263; 264; 265; 266; 294; 388; 407; 413; 457; 461; 467; 469; 470; 471; 472; 473; 477; 484; 603; 604; 605; 607; 608; 609; 618; 619; 621; 622; 623; 624; 625; 626; 627; 628; 629; 631; 635; 638; 640; 653; 655; 656; 664; 667; 669; 674
Cinnirella; 87; 618; 629; 648
Clauser; 230; 381; 399; 400; 401; 405; 406; 437; 536; 597; 629; 630
Clerici; 91; 159; 161; 165; 167; 168; 175; 177; 178; 179; 185; 213; 248; 294; 471; 472; 477; 626
Cline; 397; 645
Coccia; 106; 630

Cody; 392; 622
Colpi; 127; 611; 621; 623; 631
Corona; 30; 31; 35; 36; 37; 38; 39; 41; 75; 91; 185; 213; 294; 407; 452; 471; 472; 473; 477; 495; 611; 614; 615; 619; 625; 626; 631
Corrado; 439; 447; 640
Corsi; 564; 597
Costanza; 439; 632
Cotta; 86; 88; 157; 162; 176; 310; 312; 632
Covassi; 419; 632
Cristofoletti; 547; 598
Cristofolini; 86; 196; 632
Cromack; 397; 645; 655
Crow; 394; 632; 633
Cummins; 397; 645
Currado; 420; 608
Cutini; 199; 604; 605; 633; 638
Cutolo; 30; 633

Daily; 394; 637
Dall'orso; 439; 444; 445; 446; 607; 610; 623; 673
Darra; 198; 200; 607
De Bellis; 424; 633
De Ferrari; 154; 156; 619
De Gail; 335
De Mas; 41; 201; 203; 631; 634; 636
De Philippis; 26; 52; 104; 153; 157; 164; 166; 167; 168; 183; 196; 326; 329; 331; 333; 634; 635; 663
Deconchat; 403; 405; 635
Del Favero; 39; 41; 157; 197; 611; 631; 635; 636; 645
Dellavalle; 422; 667
Devoto; 459; 636
Di Lorenzo M. G.; 199; 255; 604; 605
Di Lorenzo P.; 258; 273; 636
Di Pasquale; 128; 132; 448; 655; 677
Di Pietro; 41; 631
Di Tella; 81; 549; 598; 636
Dietrich; 467; 637
Dreossi; 41; 636
Durst; 278; 637

Eccher; 47; 126; 128; 144; 609; 626; 637
Ehrlich A.H.; 391; 392; 393; 637; 676
Ehrlich P. R.; 391; 392; 393; 394; 637; 676
Elton; 397; 637
Esposito; 455; 655

Fabbio; 57; 71; 196; 199; 255; 382; 439; 441; 604; 605; 606; 633; 637; 638
Fabiano; 84; 638
Facciotto; 37; 274; 615; 638
Falciai; 86; 87; 618; 619; 638
Farina; 439; 632; 638
Fedon; 106; 648
Filippi; 445; 639
Fioravanti; 199; 605; 626; 639
Floris; 398; 670
Forte; 465; 640
Franklin; 397; 398; 640; 645; 654; 663
Fratini; 93; 614
Fratoni; 439; 447; 640
Frattegiani; 139; 141; 606; 640; 644

Furlan; 490; 497; 617; 618
Fusaro; 37; 640

Gabbrielli; 55; 77; 103; 104; 128; 640
Gajo; 22; 612; 641
Gambi; 22; 26; 116; 199; 208; 270; 438; 439; 441; 444; 445; 606; 610; 641; 642; 677
Gardner; 398; 674
Garfì; 264; 265; 266; 607
Garofalo; 268; 642
Gellini; 107; 627; 660
Gemignani; 37; 260; 266; 267; 640; 642
Georgescu-Roegen; 388; 642
Ghetti; 410; 642
Ghinassi; 86; 87; 638
Giacomin; 87; 618; 619; 642
Giacomini; 461; 642; 647
Giannini; 147; 157; 197; 204; 245; 397; 610; 642; 643
Giau; 439; 444; 447; 643
Gilbert; 392; 643
Gioffredi; 151; 153; 643; 660
Giordano E.; 22; 276; 616; 643; 669; 670
Giordano G.; 37; 521; 550; 551; 561; 563; 565; 592; 595; 598; 600; 643; 644
Giovannini; 430; 431; 432; 434; 580; 598; 611; 644
Goethe; 460
Gogliani; 198; 200; 607
Gonçalves; 106; 621
Goretti; 37; 647
Gossow; 410; 430; 434; 668
Gozzini Calzecchi Onesti; 459; 644
Grazi; 87; 618; 619
Gregory; 397; 645
Gribaudo; 41; 658
Grohmann; 37; 139; 141; 639; 640; 644; 647
Grossoni; 107; 627
Grumbine; 463; 644; 645
Gualdi; 294; 539; 598; 645
Guidi; 208; 645
Guidotti; 421; 674
Gunderson; 396; 647
Gustafsson; 397; 669

Harmon; 397; 645
Hellrigl; 39; 294; 383; 384; 386; 387; 631; 645
Henle; 392; 646
Hermanin; 37; 64; 143; 226; 263; 340; 499; 500; 519; 553; 570; 598; 615; 620; 627; 646; 665
Hippoliti; 24; 439; 441; 646; 647; 665
Hofmann A.; 41; 89; 647; 673
Hofmann A. A.; 37; 41; 647; 658
Holling; 396; 647; 663
Huber; 269; 647
Hubert; 233; 234; 647; 648
Huffel; 165; 166; 177; 180; 248; 333; 334; 627; 648

Il'in; 106; 648
Ingelög; 397; 669
Iorio; 126; 650
Iovino; 29; 75; 86; 87; 91; 106; 159; 161; 165; 167; 168; 175; 177; 178;

179; 185; 213; 214; 215; 216; 218; 248; 264; 265; 266; 273; 294; 382; 457; 471; 472; 477; 607; 609; 618; 620; 626; 627; 629; 631; 638; 648

Kay; 428; 429; 649
Kozlowski; 28; 649
Kramer; 28; 649
Kuzminsky; 276; 649; 669

La Marca; 125; 126; 234; 254; 532; 533; 598; 615; 620; 631; 649; 650
Lancioni; 410; 642
Langley; 106; 623
Lanier; 64; 651
Larson; 398; 660
Lasen; 41; 611; 636; 645
Lattin; 397; 645
Lawton; 393; 651
Leibundgut; 200; 651
Lent; 397; 617
Leone; 453; 454; 455; 617; 651; 652
Leopardi; 460; 651
Leopold; 393; 459; 651
Lienkaemper; 397; 645
Loewe; 439; 444; 445; 610
Logiurato; 107; 213; 609
Lorentz A.; 328; 652
Lorentz B.; 310; 326; 328; 329; 499; 652; 673
Loureiro; 106; 621
Lucci; 75; 90; 631; 652
Luchi; 417; 418; 419; 621
Luisi; 422; 675
Luongo; 58; 491; 494; 669

Mac Arthur J. W.; 397; 652
Mac Arthur R. H.; 392; 397; 652
Macchioni; 199; 605; 652
Mace; 392; 652
Maetzke; 264; 627; 628; 653
Maggi; 37; 647
Magini; 26; 41; 148; 204; 205; 213; 270; 653
Maltoni; 41; 653; 660
Malvolti; 275; 661
Mancini E.; 411; 653
Mancini F.; 411; 653; 654
Manetti; 199; 604; 605; 606; 607; 645
Mannozzi-Torini; 81; 106; 116; 149; 151; 654
Mannucci; 199; 604; 615
Mapelli; 275; 661
Marc; 326; 335; 336; 654
Marchetti; 41; 91; 185; 213; 294; 452; 471; 472; 473; 477; 495; 611; 615; 619; 625; 626; 631; 649; 654
Marchi; 84; 87; 125; 638; 654
Marcot; 394; 654
Maresi; 421; 607; 658; 670; 674
Margaritelli; 437; 439; 441; 442; 661
Margules; 392; 646
Marinelli; 22; 270; 622; 641; 654
Marino; 125; 650
Marland G.; 385; 654
Marland S.; 385; 654
Martini; 37; 654
Marziliano; 106; 382; 650; 655
Masci; 56; 72; 655

Maser; 397; 655
Mason: 171; 172; 655
Matson; 392; 676
Mattioli; 125; 126; 650
Maturana; 461; 655
May; 392
Mazzoglio; 420; 608
Mazzoleni; 455; 655
Mc Coy; 397; 612
Mc Quillan; 462; 655
Medici; 22; 656
Megahan; 88; 656
Memoli; 411; 425; 426; 427; 434; 622
Mencucci; 434
Mendicino; 264; 265; 266; 607; 656
Menguzzato; 29; 91; 105; 106; 107; 159; 161; 165; 167; 168; 175; 177; 178; 179; 185; 213; 214; 215; 216; 218; 248; 264; 265; 266; 294; 382; 457; 471; 472; 477; 607; 609; 626; 627; 628; 638; 648; 656; 658
Menicacci; 147; 656
Mensio; 41; 658
Mercurio; 37; 126; 128; 144; 260; 263; 626; 628; 656
Merendi G. A.; 37; 423; 647; 669
Merendi A.; 157; 159; 656; 657
Meschini; 541; 542; 579; 598; 599
Meyer; 400; 657
Miccinesi; 421; 674
Michelangeli; 543; 599
Minà Palumbo; 268; 657
Minotta; 37; 86; 274; 278; 609; 610; 618; 619; 625; 631; 634; 639; 653; 656; 657; 660; 674
Mondino; 41; 658
Montefameglio; 410; 642
Morandini; 23; 29; 106; 107; 111; 261; 609; 628; 658
Morgante; 41; 631
Moricca; 422; 667
Morosi; 91; 185; 213; 294; 471; 472; 477; 626
Morowitz; 394; 658
Moss; 397; 658
Motta; 398; 658; 659
Mughini; 37; 274; 638; 640
Mugnai; 422; 621
Mushinsky; 397; 612
Musicanti; 275; 661
Muzzatti; 410; 642
Myers; 392; 395; 659

Naiman; 463; 659
Nanquette; 326; 328; 329; 336; 652; 659
Nardella; 127; 659
Nicolaci; 106; 457; 627
Nicoletti; 410; 675
Nitti; 421; 674
Nocentini; 24; 70; 91; 106; 126; 128; 138; 144; 152; 159; 161; 165; 167; 168; 175; 185; 189; 213; 248; 260; 263; 294; 407; 413; 457; 461; 462; 469; 471; 472; 477; 484; 603; 605; 607; 609; 618; 619; 621; 622; 623; 625; 626; 627; 628; 629; 631; 638; 640; 653; 655; 656; 659; 664; 667; 669; 674
Novosad; 106; 659

O'neill; 398; 674
Oberholzer; 400; 659

Oieni; 268; 269; 270; 659
Oldeman; 28; 659
Oli; 459; 636
Oliver; 398; 660

Paci; 41; 603; 654; 660
Paiero; 37; 166; 173; 174; 175; 654; 660
Pajetta; 420; 608
Paladino; 268; 642
Paltrinieri; 556; 599
Panzavolta; 418; 419; 420; 421; 422; 423; 673
Papi; 56; 72; 655
Parade; 327; 328; 652; 660; 673
Pardé; 248; 297; 298; 660; 661
Pardini; 437; 439; 441; 442; 661
Parente; 166; 168; 247; 308; 310; 312; 313; 320; 661
Paris; 275; 661
Patrone; 25; 82; 83; 89; 155; 159; 165; 166; 168; 174; 175; 185; 188; 227; 243; 246; 247; 294; 297; 303; 304; 306; 308; 309; 310; 311; 312; 314; 315; 316; 317; 325; 326; 329; 331; 332; 333; 334; 379; 462; 528; 538; 552; 558; 593; 594; 595; 599; 661; 662
Pavari; 26; 28; 52; 64; 81; 88; 104; 105; 111; 115; 130; 157; 159; 160; 166; 184; 190; 194; 195; 227; 242; 243; 246; 309; 311; 625; 662; 663
Pearce; 466; 663
Perona; 130; 663
Perrin; 29; 89; 106; 133; 141; 142; 663
Perry; 393; 394; 663
Perulli; 37; 644; 647
Peterson; 396; 663
Pettenella; 30; 91; 92; 93; 184; 185; 213; 294; 471; 472; 473; 477; 609; 626; 629; 664
Piazzi; 41; 658
Piccini; 47; 631; 637
Piccioli; 51; 104; 150; 203; 664
Pickett; 398; 664
Piegai; 84; 87; 439; 441; 638; 647; 654; 664; 665
Pignatti S.; 41; 665
Pignatti G.; 398; 634; 650; 665; 669; 670
Pimm; 392; 665
Pisanelli; 275; 661
Piscina; 117; 122; 123; 124; 125; 135; 136; 137; 139; 665
Piussi; 28; 77; 89; 103; 132; 147; 198; 200; 204; 294; 430; 448; 607; 616; 643; 644; 645; 653; 659; 665; 666
Poda; 520; 554; 599
Poggi; 282; 283; 285; 666
Poldini; 41; 636
Pollini; 143; 553; 598; 646; 666
Portoghesi; 71; 94; 208; 604; 627; 628; 629; 667
Poschlod; 392; 646
Poskin; 106; 667
Potel; 335; 667
Premuda; 106; 667
Proietti Placidi; 116; 642
Puglisi; 86; 620; 638
Puppo; 398; 659
Putman; 428; 429; 434; 667

Quartesan; 513; 599

Ragazzi; 417; 418; 419; 422; 423; 621; 667; 673
Redford; 392; 652
Redon; 77; 89; 103; 132; 294; 448; 666
Reimoser; 410; 430; 434; 668
Ricci; 89; 660; 668
Rinaldi; 106; 655
Ritter; 460; 668; 675
Romano; 58; 491; 494; 614; 669
Rotundaro; 421; 674
Roversi; 418; 419; 420; 421; 422; 423; 669; 673
Rupf; 467; 669

Sabatti; 276; 669
Saladin; 41; 658
Samuelsson; 397; 669
Santagada; 421; 670
Santoro; 106; 650; 655
Savini; 139; 141; 639; 640; 644
Scarascia Mugnozza; 56; 72; 276; 610; 616; 643; 655; 669; 670; 675
Schütz; 399; 621; 670
Scotti; 125; 234; 650
Scrinzi; 398; 665; 670
Sedell; 397; 645
Semerari; 234; 650
Sereni; 460; 671
Settele; 392; 646
Sgadari; 515; 599
Shafer; 392; 671
Sief; 548; 600
Simoni; 86; 618
Simula; 472; 610
Smith; 201; 671
Sollins; 397; 645
Spies; 396; 671
Spinelli; 403; 405; 410; 610; 611; 620; 654; 670; 671; 672
Spyroglou; 106; 623
Stiavelli; 198; 200; 607
Susmel; 89; 196; 672
Swank; 86; 672
Swanson; 397; 645

Tabacchi; 37; 91; 185; 213; 294; 382; 471; 472; 477; 604; 606; 617; 627; 638; 647; 656; 671
Tabaglio; 445; 623
Talamucci; 437; 439; 441; 442; 446; 661; 672; 673
Tanaglio; 446; 673
Tani; 41; 626; 653; 660
Tassy; 298; 332; 652; 673
Terborgh; 392; 673
Terzuolo; 41; 169; 170; 171; 639; 658; 673
Thibaut; 199; 605; 629
Tiberi; 418; 419; 420; 421; 422; 423; 673
Tilman; 392; 674
Toccafondi; 423; 669
Tomaiuolo; 234; 650
Torrini; 234; 650; 653
Troup; 325; 330; 333; 674
Trucchi; 86; 87; 638; 642; 674
Turchetti; 417; 418; 419; 421; 607; 621; 670; 674
Turco; 422; 667
Turner; 396; 398; 671; 674

Uzielli; 199; 439; 441; 605; 665

Vale; 410; 675
Valentini; 422; 670; 673; 675
Vannini; 421; 422; 607; 675
Vannuccini; 30; 31; 35; 36; 37; 38; 39; 631
Vanone; 41; 636
Varela; 461; 655
Veltri; 87; 648
Venanzoni; 410; 675
Ventura; 58; 491; 494; 669
Venturi Ferriolo; 460; 675
Verzera; 268
Vettraino; 421; 607
Vianello; 86; 618
Vignoli; 37; 647
Villani; 514; 600; 676
Vitousek; 392; 676
Volpini; 22; 571; 600; 676; 677

Walker; 393; 677
White; 398; 664
Whitesell; 278; 677
Wieland; 200; 651
Wilcove; 392; 677
Williamson; 392; 677
Wilson; 391; 392; 652; 677

Zagni; 446; 673
Zanzi Sulli; 128; 132; 448; 666; 677
Zanzucchi; 22; 674; 677
Zappella; 102; 103; 677
Zoppi; 437; 439; 441; 442; 661

INDICE DEGLI ARGOMENTI

Abbandono colturale; 57; 99; 141; 485

Alberi d'élite; 198

Alberi di avvenire; 97; 193; 239; 359; 362

Alfa-diversità; 401

Algoritmo colturale; 183; 192; 223; 231; 236; 239; 246; 250; 256; 347; 350; 353; 356; 358; 362; 368; 369

Allievi; 162; 165

Ampiezza delle classi cronologiche; 339; 342

Area di insidenza delle matricine; 310; 311

Aree
- di promozione economica e sociale; 476
- di protezione; 476
- protette; 475

Assestamento
- del ceduo a sterzo; 304
- del ceduo composto; 307
- del ceduo semplice e semplice matricinato; 295;
- della conversione da ceduo semplice matricinato a ceduo composto; 319
- delle conversioni a ceduo composto; 322
- delle conversioni a fustaia; 325

Assortimenti; 47; 149; 161; 253; 256; 258; 273; 296

Aziende faunistico-venatorie; 322; 493

Beta-diversità; 401

Biodiversità; 47; 75; 180; 391; 462

Biomassa; 90; 273; 382; 452

Boschi
- coetanei; 43
- disetanei; 44; 149
- misti; 43
- puri; 43

Ceduo
- a capitozza; 50
- a ceppaia; 50
- a ciclo breve; 273
- a lento accrescimento; 39
- a macchiatico negativo; 45; 75; 231; 501
- a rapido accrescimento; 39; 253
- a regime; 52; 55; 477
- a sgamollo; 50
- a sterzo; 50; 147; 281; 304
- abbandonato; 69; 477
- che ha superato il turno consuetudinario; 45; 64; 71
- composto; 38; 45; 157; 437
- degradato; 45; 72; 127; 231; 383; 434; 478
- di alta quota; 75; 97; 130; 282
- di castagno; 30; 81; 253; 273; 295; 420; 425
- di erica; 253
- di eucalitti; 49; 107; 259
- di faggio; 30; 147; 163; 282; 295; 304; 419; 425
- di ontano; 35; 47
- di querce caducifoglie; 47
- di querce sempreverdi; 47
- di robinia; 35; 47; 295
- di salice; 35, 47
- disetaneo; 147; 269
- giovane; 44
- in periodo di attesa; 61; 326; 477
- in avviamento; 61; 427; 447; 477
- in conversione; 61; 183; 337; 477
- in evoluzione libera; 52; 69; 411
- in evoluzione orientata; 52; 61; 411
- invecchiato; 71

misto; 47; 163; 239; 241; 296
misto di latifoglie mesofile o mesoigrofile; 47; 239
misto di latifoglie mesotermofile; 48
produttivo; 35
puro; 29; 186
semplice; 44; 55; 99; 295; 319; 338
semplice matricinato; 44; 52; 56; 99; 159; 295; 320; 338; 479
sotto fustaia; 45

Cercinatura; 201

Cetine; 128

Chiusura della copertura; 402; 410

Cicli di utilizzazione; 92; 142

Classe
cronologica; 159; 164; 303; 329; 331; 342
di fertilità; 254; 263; 315
di invecchiamento; 340; 342;
di recidibilità; 309
di rinnovazione; 342
diametrica; 165; 168; 207; 243; 304

Combustibile forestale; 452

Componente
animale; 410; 430
arborea; 397; 411; 476
arbustiva; 411
erbacea; 411
faunistica; 434

Compresa; 173; 314; 337; 342; 372

Concorrenza; 29; 62; 228; 381; 432

Coniferamento; 286; 502

Conservazione
del suolo; 63; 75; 86; 125; 149;
della biodiversità; 382; 404; 418
della natura; 69

Conversione
a ceduo; 49
a ceduo composto; 95; 223; 241; 319; 345; 363; 368; 372
a fustaia; 65; 97; 183; 223; 325; 337; 345; 383; 470; 495
a fustaia chiara; 294; 326; 369
a fustaia coetanea; 191; 347
a fustaia coetanea attraverso la fase a ceduo composto; 247; 362
a fustaia disetanea; 191; 358;
a fustaia disetanea attraverso la fase a ceduo composto; 247; 368
basata sulla rinnovazione artificiale; 190
basata sulla rinnovazione naturale; 190
con il metodo del rilascio di alberi di avvenire; 97; 239; 358
con il metodo del rilascio intensivo di allievi; 97; 232; 350
per evoluzione autonoma del ceduo; 97; 228; 347

Costanza del reddito; 314

Criteri
colturali; 238; 315; 358
economici; 278
empirici; 235
planimetrico organici; 341
planimetrico numerali; 315

Cure colturali; 57; 75; 100; 128; 451

Danni alle ceppaie; 104; 116

Danni da pascolamento; 429

Decadimento fisiologico; 418

Decomposizione delle ceppaie; 417

Decrescenza; 159; 311

Degradazione del ceduo; 288

Densità
dei polloni; 129; 204
del ceduo; 92; 234
del popolamento; 233
del soprassuolo; 108; 119; 197; 206
della fustaia; 310
delle ceppaie; 44; 73; 125; 129; 232; 254; 346
delle popolazioni animali; 425

Desertificazione; 379; 391; 455
Diametro di recidibilità; 151; 306
Difesa dagli incendi; 191; 453; 502
Difesa del suolo; 345
Dinamica evolutiva; 184
Diradamenti; 63; 129; 149; 167; 232; 328; 338; 350;
Disseminazione; 129; 163; 329; 403
Distribuzione delle matricine; 130; 163; 243; 311
Diversità
  compositiva; 401
  degli ecosistemi; 401
  delle comunità; 401
  di paesaggio; 401; 461
  di specie; 397; 401
  funzionale; 401
  genetica; 401; 462
  regionale; 401
  strutturale; 401; 472
Divisione del bosco; 314

Ecocertificazione; 388; 471; 493
Entomofauna; 417
Epoca di taglio; 102
Ericeti; 270
Erosione al piede; 75
Esbosco
  a strascico; 116
  con animali; 116
  con gru a cavo; 118
  con mezzi meccanici; 441; 496

Facoltà pollonifera; 62; 72; 100; 253; 270;
Fasce di rispetto; 39; 75
Fase d'educazione; 198
Fase di regolarizzazione della produzione; 198
Fase di selezione; 198
Fauna selvatica; 425
Fenomeni erosivi; 39; 88; 411
Fertilità; 88; 142;
Forma di governo; 27; 64; 157; 183
Forma di trattamento; 75; 147; 157; 281
Fruttificazione; 43; 129; 242; 411; 426;
Funzionalità biologica; 141; 144; 381
Funzionalità del sistema; 46; 85; 132; 456
Funzione
  paesaggistica; 63; 223
  produttiva; 223; 379; 472
  protettiva; 63; 438; 497
  turistica; 63
Fustaia
  chiara; 97; 248; 326; 369
  sopra ceduo; 45; 163
  transitoria; 63; 338

Gariga; 48
Gemme
  ascellari; 28
  avventizie; 28; 111
  caulinari; 100
  proventizie; 28; 105; 110; 149
  radicali; 100
  secondarie collaterali; 28
Geografia dell'abbandono; 463
Geografia della fame; 463
Gestione sostenibile; 79; 294; 379; 471; 506

Incendi; 47; 58; 73; 91; 438; 451; 470

Incremento corrente; 155; 202; 285; 306; 385
Incremento medio; 38; 109; 196; 254; 262; 285
Incremento medio annuo in altezza; 109
Indice
di fertilità; 298; 303
di snellezza; 234
di stabilità; 234
Ipotesi
del ribattino; 393
della risposta idiosincratica; 393
delle specie ridondanti; 393
zero; 393

Macchia
alta; 47; 410
bassa; 47
foresta; 47; 410
mediterranea; 47; 431
Macchiatico; 55; 73; 75; 78; 185; 231; 283; 380
Macrofauna; 295; 417
Malattie
del fusto; 417
dell'apparato radicale; 417
delle ceppaie; 417
fogliari e dei giovani getti; 417
Manna; 268; 296
Manneti; 253; 268
Mantenimento del governo a ceduo; 95; 382; 485; 489
Massa legnosa; 38; 263; 441
Matricinatura
a fasce; 133
a gruppi; 133; 139; 141
intensiva; 196; 226; 332; 340
per pedali; 133
progressiva; 96; 194
Matricine
grosse; 165
medie; 165
molto grosse; 165
piccole; 165
Messa a riposo del ceduo; 286; 387
Metodi di assestamento
colturale; 315
del periodo di attesa; 326;
del rilascio di alberi di avvenire; 193; 227; 358
del rilascio intensivo di allievi; 192; 226; 232; 350
del trattamento variato; 326
dell'incremento percentuale; 315
dell'invecchiamento; 208
della conversione diretta; 329; 337
della conversione graduale di Tassy; 332
della conversione immediata; 332
della conversione indiretta; 329; 337
della matricinatura intensiva; 326; 332
della matricinatura progressiva; 97; 193
della norma; 294; 316
di Algan; 315
di De Gail e Potel; 335
di Huffel; 334
di Marc; 326; 336
misto; 326; 332
planimetrico organico; 303
planimetrico spartitivo; 297
Miglioramento del bosco ceduo; 99; 469
Momento a ceduo; 228
Momento a ceduo composto; 243; 250
Momento a fustaia; 228
Momento a soprassuolo transitorio; 228
Mortalità dei polloni; 108; 434
Mortalità delle ceppaie; 108; 444

Necromassa; 397; 410
Normalità planimetrica; 298

Novellame; 194; 340; 402
Nuclei di diffusione; 98; 127; 288

Offerta alimentare; 425
Ordinamenti produttivi; 143; 296
Ottimizzazione della matricinatura; 126

Paesaggio
come rivelazione estetica; 459;
come sistema ecologico complesso; 460
Particellare; 314
Parziale trasformazione
con l'introduzione di altre specie; 97; 286
Pasciona; 129; 374
Pascolamento controllato; 439
Pascolo; 144; 427; 437
Pericolo di incendio; 452
Periodo
di attesa; 61; 191; 231; 303; 326; 347; 478
di conversione; 329; 332; 341
di curazione; 147; 306
di pascolamento; 446
Pianificazione antincendi; 456
Pianificazione forestale; 41; 494
Piano a medio-lungo termine; 298
Piano di tagli; 293
Piantagione; 128; 163; 225; 274; 286; 462
Polloni
deperienti; 72; 193; 239; 307; 358; 362
di avvenire; vd. Alberi di avvenire
radicali; 116; 149
soprannumerari; 129
Popolamento accessorio; 199
Prerinnovazione; 231; 241; 329
Prescrizioni colturali; 297
Prescrizioni di massima; 55; 109; 139; 247; 293; 465
Preservazione; 394; 476
Prevenzione degli incendi; 453
Prezzo di macchiatico; vd. Macchiatico
Principio di precauzione; 387; 408
Principio di responsabilità; 408; 415
Produzione; 27; 33
Produzione annua costante; 298
Produzione foraggera; 439
Propagginatura; 127; 485

Rapporto ipsodiametrico; 228; 234
Ricacci; 29; 192; 329; 441
Ricostituzione delle aree percorse dal fuoco; 454
Rilascio di tirasucchi; 116
Rinaturalizzazione; 392; 412; 461; 478
Rinfoltimento
per via artificiale; 128
per via naturale; 126
Rinnovazione
agamica; 28; 78; 113; 125; 263; 430
gamica o da seme; 63; 126; 137; 153
per polloni radicali; 149
Riposo vegetativo; 105
Ripresa
annua; 293; 315
colturale; 167; 293
di azienda; 293;
di compresa; 293
di conversione; 293
di curazione; 293
di particella; 293

di trasformazione; 293; 294
intercalare; 293; 294
normale; 297
normale planimetrica; 294
numerale; 293
periodica; 303
planimetrica; 293
planimetrica annua; 294
planimetrica periodica; 303
principale; 293
provvisoria; 298
reale; 293;
volumetrica; 293
Rischio di incendio; 446; 457
Riserve generali orientate; 476
Riserve integrali; 476

Saperi del passato; 463
Selvicoltura classica; 405
Selvicoltura sistemica; 407
Semina; 128; 163; 225; 288; 331; 442
Semplificazione del bosco; 405
Sfollamenti; 129; 167; 210; 262; 453
Short rotation forestry; 50; 273
Sistemi Informativi Territoriali; 494
Soprassuolo
accessorio; 200
in conversione attiva; 197
in conversione per invecchiamento; 197
principale; 248; 250
secondario; 248; 250
transitorio; 64; 194; 228; 338; 340; 347
Sostanza secca; 275; 441
Sostenibilità
culturale; 463
ecologica; 463
economica; 463;
sociale; 463;
tecnologica; 463
Sostituzione del ceduo; 96; 128; 225; 281; 288
Sostituzione di coltura; 281
Sottotipi; 41
Specie a legname pregiato; 164; 248; 347
Specie chiave; 392; 393
Specie nobili; 198
Stagione vegetativa; 113
Struttura
coetanea; 225; 231; 236; 238; 241; 242; 245
composita; 231; 479
cronologica; 397
mista; 52
verticale; 397; 409
Succisione; 115; 129

Taglio
a cuneo entro la ceppaia; 149
a scelta; 66; 191; 231; 334; 356
a sterzo; 149
da dirado; 52, 147; 159
della formica; 52; 149
di avviamento; 191; 328; 340
di curazione; 284; 304
di preparazione; 66; 193; 231; 340
di rinnovazione; 61; 183; 191; 228
di sementazione; 231; 329; 347
di sgombro; 231; 329; 347
fuori terra; 115
saltuario; 147; 159; 248
secondario; 231; 329; 350
successivi; 230; 243 348
tra le due terre; 115
Tavole alsometriche; 34
Teoria del diradamento; 233
Teoria della normalizzazione; 501
Teoria dell'autopoiesi dei sistemi viventi; 461

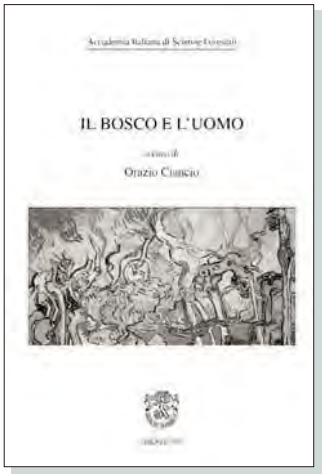
Teoria delle funzioni; 467
Tipi
dinamicamente stabili; 43
ecologici; 43
potenziali; 43
temporanei; 43
Tipologia
fisionomica; 47
forestale; 41
gestionale; 52
strutturale-selvicolturale; 49; 50
Tramarratura; 115
Trasformazione; 75; 96; 97; 128; 281
Trasformazione a ceduo a sterzo; 281
Trasformazione fisionomica; 128; 281
Trattamento
a tagli a scelta; 231; 243; 251
a tagli saltuari; 147; 248
a tagli successivi; 66; 231; 243; 347; 350
del ceduo a sterzo; 149; 282
del ceduo composto; 167
variato; 326
Turno
consuetudinario; 45
del ceduo; 55; 308; 319; 347
della fustaia; 308; 319

Uso del bosco; 79; 242; 381; 465
Utilizzazioni; 30; 143; 293; 471; 485

Valore
d'esistenza; 467; 496
d'opzione; 467; 496
d'uso diretto; 466; 496
d'uso indiretto; 467; 496
economico totale; 466
intrinseco; 467

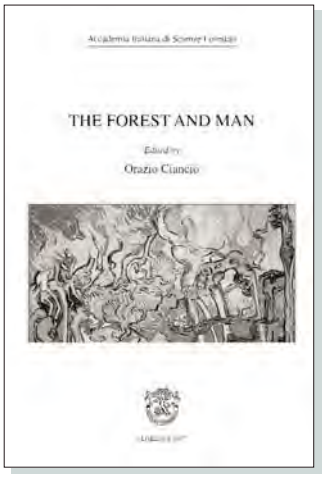
ACCADEMIA ITALIANA
DI SCIENZE FORESTALI

ULTIMI SAGGI PUBBLICATI



IL BOSCO E L'UOMO
A cura di Orazio Ciancio

La foresta e l'uomo: una storia infinita. Nel bene e nel male, la storia dell'uomo. Il libro è una proposta di dibattito sui valori etici, culturali, scientifici e tecnici della questione forestale.

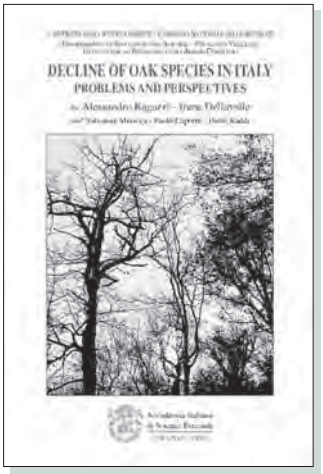


THE FOREST AND MAN
Edited by Orazio Ciancio

The forest and man, a never ending story. For better o for worse, it is the history of mankind. The book discusses the ethical, cultural, scientific and technical implications of the forestry question.

NUOVE FRONTIERE
NELLA GESTIONE FORESTALE
A cura di Orazio Ciancio

I contributi, presentati da 30 autori nel corso del convegno che si è svolto a Reggio Calabria il 30 e il 31 maggio 1997, delineano il passaggio da una visione tecnocratica della gestione forestale a una visione sistemica, senza trascurare le ricadute di ordine pratico-applicativo di tale mutamento.



DECLINE OF OAK SPECIES IN ITALY.
PROBLEMS AND PERSPECTIVES
Edited by Alessandro Ragazzi, Irene Dellavalle, Salvatore Moricca, Paolo Capretti, Paolo Raddi

Decline: the term has been associated in English-speaking countries with a state of stress in forest stands. The book offers a comprehensive picture of the most recent research activities and results concerning oak decline in Italy.

INDAGINE SUI BOSCHI DI QUERCIA
DELLA PROVINCIA DI FIRENZE
A cura di Antonio Gabbrielli

Il libro raccoglie tre saggi sulla diffusione e la storia dei querceti nella provincia di Firenze, sulla rilevanza territoriale e la sostenibilità economica di questi boschi e sui cambiamenti del paesaggio forestale in Toscana a partire dall'epoca etrusca fino ai giorni nostri.

PROPOSTA DI LEGGE QUADRO FORESTALE
A cura di Orazio Ciancio e Susanna Nocentini

Il risultato del lavoro di un nutrito gruppo di studiosi ed esperti di molteplici settori che interessano la questione forestale è presentato sotto forma di un articolato di legge. Una serie di allegati consente di seguire il lungo dibattito che ha portato a formulare la proposta definitiva.

STORIA E RISORSE FORESTALI
A cura di Mauro Agnoletti

Il volume fa il punto sull'evoluzione e sulla situazione attuale degli studi di storia forestale. I 19 saggi proposti affrontano il problema delle interrelazioni fra società e risorse forestali in un ambito geografico che va dalla Sicilia al Piemonte.

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE FORESTALI E PASTORALI NEI PARCHI NAZIONALI
A cura di Orazio Ciancio, Piermaria Corona, Marco Marchetti, Susanna Nocentini

Il libro offre una interpretazione coerente del concetto di gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali all'interno della struttura normativa della Legge 394/91 e propone, sotto forma di linee guida, una serie di indicazioni operative per tradurre in pratica questo concetto in maniera logica e trasparente.

IL BOSCO CEDUO IN ITALIA
A cura di Orazio Ciancio e Susanna Nocentini

In 25 saggi tematici, i 48 autori presentano i risultati di indagini scientifiche su diversi aspetti del ceduo, forma di governo che caratterizza oltre la metà dei boschi italiani.

Finito di stampare nel mese di Marzo 2004
dalla Tipografia Coppini - Firenze

Farsi una idea sufficientemente chiara di quella che a buon diritto può definirsi la «questione ceduo» è a un tempo arduo e laborioso.
Questo volume si rivolge a tutti coloro che vogliono avere una cornice di riferimento generale, accostarsi agli attuali orientamenti culturali, etici e scientifici e, infine, conoscere le possibili linee guida per migliorare e valorizzare il bosco ceduo.