

ANALISI DELLA RINNOVAZIONE NATURALE POST-INCENDIO IN UNA PINETA LITORANEA. UN CASO DI STUDIO NELLA RISERVA NATURALE “STORNARA”

Giovanni Notarnicola¹

¹Commissario Capo del Corpo Forestale dello Stato, Ufficio Territoriale per la Biodiversità, Martina Franca (Ta); g.notarnicola@corpoforestale.it

Lo studio analizza la rinnovazione naturale post-incendio in una pineta litoranea compresa nella Riserva Naturale “Stornara”, gestita dal Corpo Forestale dello Stato nel sud dell’Italia. Il soprassuolo è costituito da una fustaia adulta di pino d’Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) di origine naturale, vegetante su terreno sabbioso retrodunale. La zona presenta un clima di tipo mediterraneo, semi-arido. Il 24 giugno 2012 una porzione di circa 29 ettari di pineta è stata interessata da un incendio di chioma di notevole intensità. Tale area dopo l’incendio è stata lasciata indisturbata. L’analisi della rinnovazione naturale conseguente all’incendio si è basata sulla determinazione del numero dei semenzali e della relativa altezza totale all’interno di un congruo numero di aree di saggio permanenti. I rilievi sono stati svolti nel mese di ottobre 2013 e ripetuti nel mese di settembre 2014. Le osservazioni hanno mostrato una densità di rinnovazione di 2,60 semenzali m² nel 2013 e 1,64 nel 2014, con un tasso di mortalità media tra il primo ed il secondo anno del 37 %. L’insediamento della rinnovazione di pino d’Aleppo è avvenuta quasi esclusivamente nel primo anno dopo l’incendio a causa presumibilmente della competizione delle specie erbacee e di quelle pollonifere della macchia mediterranea. I dati evidenziano una densità di rinnovazione inferiore rispetto a quella riscontrata in altro studio (Maiullari *et al.*, 2005) svolto sempre in Puglia, ma in posizione collinare (570 m s.l.m.). Ciò è da ricondurre con ogni probabilità alla notevole intensità dell’incendio e alle condizioni ambientali più severe in cui vegetano le pinete litoranee dell’arco ionico. I dati confermano comunque l’opportunità di posticipare lo sgombero del soprassuolo danneggiato dal fuoco.

Parole chiave: incendio di chioma, *Pinus halepensis* Mill., disseminazione post-incendio, coni serotini, sgombero tardivo.

Keywords: crown fire, *Pinus halepensis* Mill., post-fire seeding, serotinous cones, not immediate harvesting.

<http://dx.doi.org/10.4129/2cis-gn-ana>

1. Introduzione

Da sempre il fuoco, quale fattore naturale, ha influenzato le dinamiche ecologiche e la struttura degli ecosistemi forestali. In particolare in alcune regioni del sud Italia alcune fitocenosi si sono adattate al ricorrente passaggio del fuoco, sviluppando nell’ambito di ogni specie, delle strategie rigenerative volte a ripristinare la vegetazione presente prima dell’incendio attraverso un meccanismo di autosuccessione.

Tra le conifere mediterranee, il pino d’Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.), ampiamente presente nella regione Puglia nei rimboschimenti a bassa quota ed in formazioni costiere, rientra tra le specie aventi una strategia di rinnovazione post-incendio di tipo *seeder*, basata cioè sulla riproduzione gamica.

Il pino d’Aleppo si caratterizza per la *serotinia*, cioè la capacità di ritenzione del seme in coni che non divaricano le squame anche giunti a maturità e sono, quindi, in grado di formare una banca di semi nella chioma (Leone, 2001), la cosiddetta *crown seed bank* (Despain, *et al.*, 1996; Lovreglio e Leone, 2005).

In pratica i semi, rimangono vitali all’interno dei coni serotini, nonostante le alte temperature sprigionate dall’incendio. All’interno degli strobili il rialzo termico è, infatti, fortemente attenuato dalle squame legnose del cono serotino, che costituiscono una efficace barriera protettiva nei riguardi del calore (Saracino e Leone, 1991) tanto da resistere a temperature fino a 400° C (Habrouk *et al.*, 1999).

Se ne può dedurre che la crown seed bank è perfettamente attiva anche su piante apparentemente morte (Maiullari *et al.*, 2005). I coni serotini si aprono quindi solo a seguito dello *shock* termico generato da alte temperature o dall’incendio, facendo fuoriuscire i semi, provvisti di un’ala che favorisce la disseminazione anemocora.

I semenzali di pino d’Aleppo reclutati dopo l’incendio derivano, pertanto, dal seme sollecitamente disperso dopo il passaggio del fuoco e conservato nella banca persistente di semi della chioma; al contrario, la *banca transiente*, formata sul suolo prima dell’incendio, viene distrutta dal passaggio del fuoco (Leone, 2001).

Le piantine nate negli anni successivi al passaggio del fuoco godono della protezione svolta dagli alberi "morti in piedi" nel mitigare le situazioni climatiche estreme a cui le stesse vengono sottoposte (forte insolazione, escursione termica elevata, azione del vento, ecc.).

Comprendere compiutamente il ruolo ecologico svolto dal soprassuolo percorso dal fuoco e la complessa strategia di rinnovazione attuata dalla conifera, sono pertanto fondamentali per programmare gli interventi di restauro ambientale. Ad ogni modo lo sgombero tardivo del soprassuolo incendiato appare la pratica preferibile rispetto a quello effettuato nella stagione silvana successiva al passaggio del fuoco. Per quanto detto, appare poco saggio un intervento immediato, spesso dettato soltanto da prassi amministrative oppure, in molti casi, fortemente sollecitato dall'opinione pubblica cui dà fastidio la visione del bosco danneggiato (Leone, 1995).

L'apparente non intervento, specie in boschi di proprietà pubblica, spesso viene letto dalla gente quale "colpevole abbandono del bosco", in luogo di un rimboschimento immediato.

Il presente lavoro si propone di studiare le dinamiche post-incendio delle pinete litoranee dell'arco ionico, in relazione alle note capacità del *Pinus halepensis*, di rinnovarsi abbondantemente dopo il passaggio del fuoco ed ai fattori limitanti ambientali che contraddistinguono tale territorio (scarse precipitazioni, clima caldo arido, terreno sabbioso, azione dell'aerosol marino, ecc.), prendendo in esame un incendio di chioma verificatosi nell'anno 2012, di notevole intensità. Si intende inoltre rispondere con un approccio scientifico alle sollecitazioni dell'opinione pubblica, preoccupata per l'apparente "abbandono" della pineta incendiata. L'area boscata incendiata si trova infatti nelle immediate vicinanze delle abitazioni di un centro balneare molto popolato durante il periodo estivo e negli anni successivi all'incendio, alcuni proprietari di ville e turisti hanno sollecitato più volte l'Amministrazione comunale competente, per chiedere i motivi per cui l'Ente Gestore della Riserva non avesse prontamente proceduto al rimboschimento dell'area incendiata.

Lo studio infine risulta particolarmente utile per programmare interventi corretti ed efficaci di restauro ambientale delle aree percorse dal fuoco nella Riserva, basandosi sull'interpretazione dei risultati del monitoraggio della rinnovazione naturale.

2. Zona di studio

L'area di studio è compresa all'interno della Riserva Naturale Biogenetica "Stornara", sezione Marziotta, agro del Comune di Palagiano, in provincia di Taranto, nel sud dell'Italia.

La Riserva Statale, istituita nell'anno 1977 ed estesa su una superficie di circa 1.500 ettari lungo l'arco ionico tarantino, è gestita dal Corpo Forestale dello Stato, Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Martina Franca. La Riserva è compresa interamente nel SIC IT9130006 "Pineta dell'Arco Ionico" ed ospita in prevalenza boschi di *Pinus halepensis* vegetanti su dune

sabbiose litoranee (habitat prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE).

Il soprassuolo è costituito da una fustaia adulta di pino d'Aleppo di origine naturale¹, vegetante su terreno sabbioso retrodunale di natura alluvionale. Il sottobosco è costituito in prevalenza da arbusti di sclerofille sempreverdi, quali mirto (*Myrtus communis*), fillirea (*Phyllirea angustifolia*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), ecc. La zona presenta un clima di tipo mediterraneo, semi-arido con precipitazioni medie annue che si attestano intorno a 487² mm, con minimo in estate. Dal punto di vista fitoclimatico, l'area rientra nella zona fitoclimatica del *Lauretum sottozona calda* secondo la classificazione di Pavari (1916).

Il 24 giugno 2012 una porzione di circa 29 ettari di pineta è stata interessata da un incendio di notevole intensità lineare. L'incendio, innescato in un'area interna della pineta alle ore 10,40 ed alimentato dal forte vento interessò anche le chiome degli alberi di pino d'Aleppo. Durante l'evento si rese necessaria l'interruzione della vicina linea ferroviaria (Taranto - Reggio Calabria) anche per agevolare le operazioni di estinzione in cui furono impegnati cinque mezzi aerei (4 Fireboss e 1 Canadair) sotto la direzione del personale DOS³ del Corpo Forestale dello Stato. L'incendio venne dichiarato definitivamente spento alle ore 20,00 dello stesso giorno. L'evento provocò un certo allarme nei numerosi villeggianti presenti in spiaggia per la vicinanza della pineta percorsa dal fuoco alla costa e ad alcune abitazioni. I fusti e la chioma degli alberi vennero completamente carbonizzati (Fig. 1).

A seguito del passaggio del fuoco, tale area è stata lasciata, negli anni successivi, indisturbata.

3. Materiali e metodi

La notevole intensità lineare dell'incendio in questione è confermata dalla media dell'altezza di scottatura dei fusti (8,5 m), misurata su un campione casuale di piante superstiti. Alcune fotografie scattate durante l'evento, mostrano inoltre la notevole altezza di fiamma raggiunta dal fronte di fiamma (Fig. 2). Per studiare la rinnovazione naturale conseguente all'incendio, si è provveduto ad individuare sulla superficie percorsa dal fuoco un congruo numero di aree di saggio permanenti. Il metodo utilizzato per l'individuazione di tali aree si è basato su un *campionamento sistematico non allineato*. Sull'ortofoto dell'area incendiata è stato costruito un reticolo con 25 maglie quadrate aventi la superficie di un ettaro (100 m x 100 m), escludendo eventuali aree a margine in cui l'incendio non aveva interessato la chioma (Fig. 3). All'interno di ogni maglia è stata poi individuata casualmente attraverso apposito applicativo

¹ La pineta percorsa dal fuoco presenta i seguenti parametri dendrometrici: diametro medio 27,5 cm; numero di piante ad ettaro 271; altezza dominante 13,2 m, area basimetrica 18,46 m² ha⁻¹; provvigione 182,75 m³ ha⁻¹.

² Dati riferiti alla stazione pluviometrica di Taranto. Periodo 1978-2008.

³ Direttore delle Operazioni di Spegnimento.

software (*random point generator v.1.3*) in QGIS, l'area di saggio di forma quadrata avente superficie di un metro quadrato (1 metro x 1 metro).

Tali aree di saggio sono state poi materializzate in campo e rese permanenti attraverso l'infissione nel terreno di picchetti di legno alle estremità (Fig. 4). Per facilitare i rilievi in campo è stata utilizzata una cornice di legno di forma quadrata, di dimensioni pari alle aree di saggio, posizionata in corrispondenza dei picchetti di delimitazione dell'area lasciati sul terreno durante i rilievi.

L'analisi della rinnovazione naturale conseguente all'incendio si è basata sulla determinazione del numero dei semenzali vitali e della relativa altezza totale all'interno di ogni area di saggio permanente. I rilievi in campo nelle 25 aree di saggio sono stati svolti nel mese di ottobre 2013 e ripetuti nel mese di settembre 2014.

4. Risultati

Le osservazioni hanno mostrato una densità di rinnovazione di 2,60 semenzali/m² nel 2013 e 1,64 nel 2014, con un tasso di mortalità media tra il primo ed il secondo anno del 37 %. L'indice di rinnovazione (Magini, 1967) è risultato pari a 25,18 nel 2013 e 30,38 nel 2014. L'altezza media delle piantine è stata di 9,68 cm nel 2013 e 18,52 cm nel 2014 (Tab. 1).

Le osservazioni hanno mostrato inoltre che l'insestimento della rinnovazione di pino d'Aleppo è avvenuta quasi esclusivamente nel primo anno dopo l'incendio, in quanto il numero medio di piantine nate dopo due anni dall'incendio (Fig. 5) sono assolutamente trascurabili (0,08 semenzali/m²). I semi, provenienti per lo più dai coni serotini e rimasti vitali sulla chioma, vengono dispersi sul terreno subito dopo il passaggio del fuoco. L'apertura di tali coni è stimolata infatti dalle elevate temperature conseguenti all'incendio. I semi riescono a germinare nella stagione vegetativa successiva all'incendio in quanto il terreno risulta completamente privo di vegetazione, mentre non riescono ad insediarsi dopo la seconda stagione vegetativa a causa della competizione delle specie erbacee e di quelle pollonifere della macchia mediterranea che si sviluppano molto più rapidamente. L'effetto di tale competizione si ripercuote anche sulle giovani plantule che hanno evidenziato un tasso di mortalità del 37% tra il primo ed il secondo anno. Lo sgombero del soprassuolo percorso dal fuoco non è avvenuto dopo la prima stagione

vegetativa in quanto la densità di rinnovazione rilevata era inferiore alla soglia (3 semenzali m⁻²) ritenuta "soddisfacente" per lo sgombero (Leone, 2001).

I risultati mostrano una densità di rinnovazione notevolmente inferiore a quella riscontrata in una pineta di origine artificiale vegetante su terra rossa in Puglia, nella murgia barese (570 m s.l.m.) (Maiullari *et al.*, 2005) sottoposta a sgombero posticipato.

5. Conclusioni

Lo studio conferma la strategia di rinnovazione post-incendio del pino d'Aleppo e l'opportunità di posticipare lo sgombero del soprassuolo danneggiato dal fuoco, al fine di consentire la disseminazione dei coni serotini e la protezione delle giovani piantine dagli estremi climatici.

Si rileva altresì una bassa densità di rinnovazione. Ciò è probabilmente da ricondurre ad una serie di cause interagenti. Innanzitutto l'elevata intensità lineare dell'incendio e le conseguenti temperature elevatissime generatisi nelle chiome potrebbero aver causato, nonostante l'azione protettiva svolta dai coni serotini, la morte di una quota parte dei semi contenuti nella chioma.

Altro fattore limitante sono le particolari condizioni microclimatiche ed edafiche a cui sono sottoposte le pinete litoranee vegetanti su terreno sabbioso (azione dell'aerosol marino, forte insolazione, vento, aridità del suolo), oltre alla concorrenza con specie erbacee ed arbustive a sviluppo più rapido, come per esempio quelle "ricaccianti" (specie *sprouters*).

Lo studio proseguirà nei prossimi anni attraverso uno sgombero differenziato delle piante morte in piedi e di quelle stroncate al suolo nelle 25 maglie quadrate in cui è stata suddivisa l'area incendiata. Ciò servirà a monitorare l'influenza del soprassuolo percorso dal fuoco sulla rinnovazione naturale.

Ringraziamenti

Si ringraziano vivamente il V. Sov. Gabellone Alessandro, l'Ass. C. Nigri Giuseppe, l'Ass. Geronimo Giuseppe, l'Ag. Sc. Galiani Anna Chiara e l'Ag. Gentile Francesco per i rilievi in campo e le fotografie ed il dott. Leronni Vincenzo per i preziosi suggerimenti.

Tabella 1. Risultati medi dei parametri studiati.
 Table 1. Average values of studied parameters.

<i>year of surveys</i>	<i>years after fire</i>	<i>density of regeneration (plants/m²)</i>	<i>mean height (cm)</i>	<i>regeneration rate (Magini, 1967)</i>	<i>mortality rate</i>
2013	1	2,60	9,68	25,18	/
2014	2	1,64	18,52	30,38	37%



Figura 1. Panoramica della zona incendiata. Foto aerea scattata il 24.6.2012 al termine delle operazioni di estinzione.

Figure 1. Overview of the area burned. Photo taken 06/24/2012 at fire off.



Figura 2. Avanzata del fronte di fiamma. Foto del 24.6.2012 in località Chiatona.

Figure 2. Flame front of fire. Photo taken 06/24/2012 during fire in Chiatona locality.



Figura 3. Schema di campionamento sistematico non allineato.

Figure 3. Systematic non-aligned sampling model.



Figura 4. Area di saggio permanente materializzata in campo.

Figure 4. Materialization of sample on the ground.

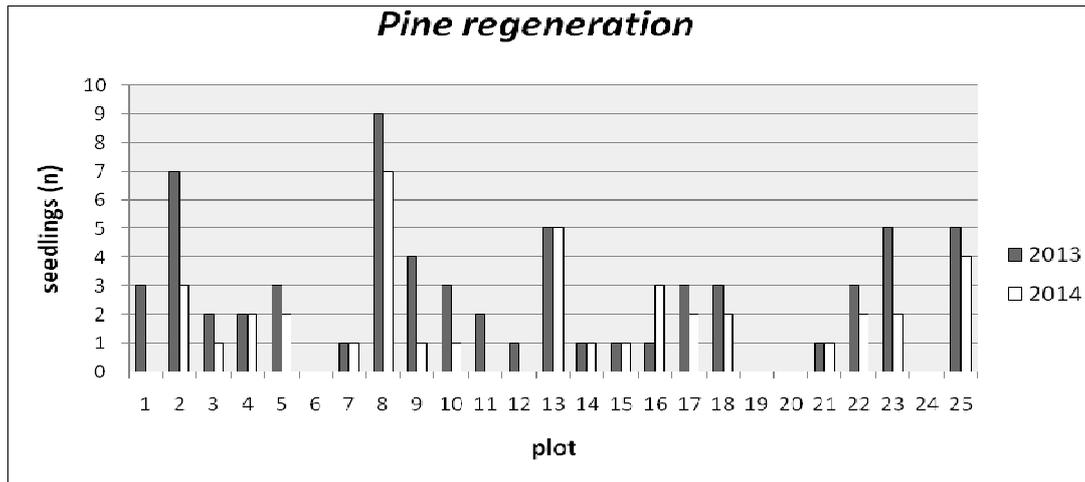


Figura 5. Densità di rinnovazione.
 Figure 5. Density of regeneration.

SUMMARY

Analysis of post-fire regeneration in a coastal pine forest.

A case study in the “Stornara” Natural Reserve

The study analyzes the post-fire regeneration in a coastal pine forest located within the Nature Reserve “Stornara”. This pine forest this forest is managed by the National Forest service in southern Italy. The forest stands are natural old timbers dominated by Aleppo Pine (*Pinus halepensis* Miller), they live. This forest grows on sandy soil behind the coastal dunes.

The area has a Mediterranean climate, semi-arid. On June 24, 2012, a portion (about 29 hectares) of pine forest was affected by an intense crown fire. This area after the fire was left undisturbed. The analysis of the post-fire natural regeneration was based on determination of the number of seedlings and their heights within a congruous number of permanent sample plots. The surveys in plots were carried out in October 2013 and in September 2014. Observations have shown a density of regeneration of 2.6 seedlings for m² in the 2013 and 1.64 seedlings for m² in the 2014, with an average mortality rate of 37%. The observations have also shown that the establishment of Pine regeneration occurred almost exclusively in the first year after the fire. This element can be presumably due to competition of the herbaceous species and to the re-sprouting ability of shrub species. The data show a density regeneration lower than that found in another study (Maiullari *et al.*, 2005) in the same region but on a hillside (570 m s.l.m.). This is probably caused by the high intensity of the fire and environmental conditions more severe of ionic coastal pine forest. The data confirm however the opportunity to postpone the eviction of the stands damaged by fire.

BIBLIOGRAFIA

- Despain D., Clark R., Reardon, 1996 – *Effects of crown fire on the crown seed bank of Lodgepole pine in Yellowstone: proceedings of the second biennial conference on the Greater Yellowstone Ecosystem*. International Assoc. of Wildland Fire, Fairfield, Washington.
- Habrouk A., Retana J., Espelta J.M., 1999 – *Role of heat tolerance and cone protection of seeds in the response of three pine species to wildfires* (Progetto FIREGENE), final report.
- Leone V., 1995 – *Gli incendi boschivi: difesa e ricostituzione*. I Georgofili: atti dell’Accademia dei Georgofili, settima serie, vol. XLII (171° dall’inizio): 61-78.
- Leone V., 2001 – *Interventi selvicolturali per il recupero di soprassuoli boschivi percorsi da incendi*. L’Italia Forestale e Montana, 6: 430-440.
- Lovreglio R., Leone V., 2005 – *La ricostituzione delle formazioni boschive percorse dal fuoco: valutazione dei danni*. Atti Convegno DIMAF, Arone (Tr).
- Magini E., 1967 – *Ricerche sui fattori della rinnovazione naturale dell’abete bianco sull’Appennino*. L’Italia Forestale e Montana, 22: 261-270.
- Maiullari G., Leone V., Lovreglio R., 2005 – *La rinnovazione post-incendio in rimboschimenti a Pinus halepensis Mill.* L’Italia Forestale e Montana, 6: 687-702.
- Pavari A., 1916 – *Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia*. Ann. R. Ist. Sup. For. Naz., I: 159-379.
- Saracino A., Leone V., 1991 – *Osservazioni sulla rinnovazione del Pino d’Aleppo (Pinus halepensis Mill.) in soprassuoli percorsi dal fuoco. I. La disseminazione*. Monti e Boschi, XLIII (6): 39-46.