

NUOVE ESPOSIZIONI ED EFFETTI SULLA SALUTE NEI LAVORATORI FORESTALI

Lucia Miligi¹, Andrea Salvadori¹, Barbara Cortini¹, Sara Piro¹, Simona Verdi¹
Andrea Martini¹, Gianfranco Sciarra²

¹ISPO Istituto per lo studio e la Prevenzione Oncologica, S.C. di Epidemiologia Ambientale - Occupazionale, Firenze; l.miligi@ispo.toscana.it

²Laboratorio di sanità pubblica area vasta Toscana Sud Est, ASL 7, Siena

Il D.Lgs 81/2008, al titolo IX capo II “Protezione da agenti cancerogeni e mutageni” riporta numerosi adempimenti che il datore di lavoro deve espletare nel caso che la lavorazione comporti una esposizione ad agenti cancerogeni. In passato per i lavori di taglio del bosco e cippatura in bosco non erano mai state evidenziate possibili esposizioni a cancerogeni, grazie però ad un progetto di ricerca dalla Regione Toscana è stata provata una esposizione a cancerogeni. In particolare la ricerca ha dimostrato che esiste una sicura esposizione a polveri di legno duro, IPA e benzene nelle operazioni di taglio del bosco con motosega, mentre nelle operazioni di cippatura in bosco l’esposizione a polveri di legno duro. Tale ricerca apre quindi uno scenario sanitario del tutto nuovo rispetto a quello che si riteneva in passato con tutto ciò che comporta dal punto di vista della protezione dei lavoratori che deve essere quindi rivalutata alla luce dei risultati ottenuti. Una parte del progetto, ha avuto come obiettivo principale quello di studiare la mortalità generale e quella per tumore dei lavoratori forestali Toscani. Questo studio sullo stato di salute dei lavoratori forestali, ha usato il metodo dello studio epidemiologico retrospettivo di tipo coorte e le informazioni del Registro Toscano dei tumori naso sinusali. È stata ricostruito così lo stato in vita di 1161 operatori forestali, l’analisi dello studio di coorte ha fatto emergere un quadro di mortalità generale favorevole rispetto alla popolazione generale, ma un eccesso per alcuni tipi di tumori che potrebbero essere associati alle esposizioni lavorative degli operatori forestali.

Parole chiave: forestali, studio di coorte, rapporti standardizzati di mortalità, polveri di legno.

Keywords: forest operator, retrospective cohort study, standardized mortality ratios, wood dust.

<http://dx.doi.org/10.4129/2cis-lm-nuo>

1. Introduzione

Nell’ambito del piano mirato regionale “Azioni per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori del comparto agricolo e forestale 2010-2012” sono stati previsti progetti finalizzati ad incrementare le conoscenze su questo fronte. Specifico per il comparto forestale è stato approvato nel 2009 il “Progetto di ricerca per la valutazione dell’esposizione a polveri di legno e a gas di scarico delle motoseghe durante le operazioni di taglio del bosco”.

Con tale progetto si è inteso approfondire la conoscenza dello stato di salute degli addetti del comparto agricolo forestale definendo il profilo di rischio degli operatori addetti al taglio del bosco.

Il progetto si è svolto in collaborazione con la Regione Toscana, il Dipartimento di Scienze Tecnologiche Ambientali Forestali (DISTAF) dell’Università di Firenze, il Laboratorio di Sanità Pubblica Area Vasta Toscana Sud-Est, l’Istituto per la valorizzazione del legno e delle Specie arboree del Consiglio nazionale delle Ricerche (CNR-IVALSA) e l’Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica (ISPO).

Il D.Lgs 81/2008, al titolo IX capo II “Protezione da agenti cancerogeni e mutageni” riporta numerosi adem-

pimenti che il datore di lavoro deve espletare nel caso che la lavorazione comporti una esposizione ad agenti cancerogeni. In passato per i lavori di taglio del bosco e cippatura in bosco non erano mai state evidenziate possibili esposizioni a cancerogeni, grazie però a questo progetto dalla Regione Toscana è stata provata una esposizione a cancerogeni. In particolare la ricerca ha dimostrato che esiste una sicura esposizione a polveri di legno duro, IPA e benzene nelle operazioni di taglio del bosco con motosega, mentre nelle operazioni di cippatura in bosco è stata dimostrata l’esposizione a polveri di legno. Tale ricerca apre quindi uno scenario sanitario del tutto nuovo rispetto a quello che si riteneva in passato con tutto ciò che comporta dal punto di vista della protezione dei lavoratori che deve essere quindi rivalutata alla luce dei risultati ottenuti.

Obiettivo di questa parte specifica del progetto, qui presentato, è stato quello di valutare il contributo dell’attività lavorativa dei lavoratori forestali delle comunità montane della Toscana, ovvero studiare la mortalità generale e in particolare la mortalità per tumore di questa popolazione lavorativa. Questo approfondimento sullo stato di salute di forestali, in particolare il rischio cancerogeno, è stato affidato all’Isti-

tuto per lo studio e la prevenzione Oncologica-ISPO di Firenze.

I lavoratori forestali sono esposti ad una varietà di agenti che possono costituire un rischio per la loro salute, tra questi ricordiamo in primo luogo gli agenti fisici (vibrazioni, rumore) (Malinowska-Borowska *et al.*, 2012), gli agenti biologici (microrganismi, insetti ed animali) e gli agenti chimici come i gas di scarico delle motoseghe, alimentate a miscela benzina/olio, che possono contenere frazione di idrocarburi (benzene, idrocarburi policiclici aromatici-IPA), associati allo sviluppo di patologie tumorali. Questi lavoratori inoltre sono sicuramente esposti a polveri di legno.

I forestali lavorano prevalentemente all'aria aperta, e possono essere esposti anche a pesticidi nell'ambito del loro lavoro anche se in maniera diversa dagli agricoltori. Queste sostanze sono state associate allo sviluppo di tumori ed in particolare del sistema emolinfopoietico, come dimostra uno studio condotto nel 1988 sul rischio di sviluppare un linfoma maligno dopo esposizione ad erbicidi in una coorte di uomini svedesi impiegati nel settore forestale (Wiklund *et al.*, 1988).

Oltre ai rischi connessi agli agenti sopra menzionati bisogna considerare anche quelli connessi alle caratteristiche del terreno e quelli derivanti dalle condizioni climatiche avverse che possono sviluppare patogeni in grado di infettare individui che lavorano in questo ambiente (Cisak *et al.*, 2012).

Pochi studi hanno affrontato l'esposizione a polveri di legno nel settore forestale a causa del numero ridotto di lavoratori che operano in questo settore e la difficoltà di rintracciarli (Foà *et al.*, 2008).

Infatti molti degli studi epidemiologici riguardanti l'esposizione a polveri di legno si occupano dell'industria del mobile che impiega molti più lavoratori che sono molto più facili da raggiungere (Alwis, 1998).

Determinare il livello di esposizione a polveri di legno a cui anche questi lavoratori possono essere esposti è allora estremamente importante (Puntaric *et al.*, 2005) perché alti livelli di esposizione possono provocare serie malattie professionali (Laakkonen *et al.*, 2006). La polvere di legno è stata valutata dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro di Lione come "certo cancerogeno per l'uomo" (IARC Monografia 62, 1995; IARC Monografia 100, 2012); infatti studi epidemiologici riportano una forte associazione tra esposizione a polveri di legno e tumori naso sinusali, in particolare per il sottotipo adenocarcinoma. Inizialmente si pensava che nel taglio del bosco non vi fosse o fosse trascurabile l'esposizione a polveri di legno poiché si riteneva che la polvere creata dalla motosega fosse troppo umida e grossolana per essere inalata, solo uno studio condotto nel 2007 dimostrò la presenza, anche se contenuta, di un'esposizione (Scancarello *et al.*, 2008). Gli studi epidemiologici volti ad indagare la relazione tra questa categoria lavorativa e sviluppo di tumori sono pochi, e molte delle indagini riportano i rischi per questi lavoratori insieme a quelli degli agricoltori che nonostante alcune somiglianze per tipologia di esposizioni a cui sono sottoposti presentano molte diversità. Gli studi epidemiologici che

hanno preso in considerazione i lavoratori forestali mostrano alcuni eccessi tumorali, in particolare quelli a carico del sistema emolinfopoietico (Flodin *et al.*, 1987; Reif, 1989; Wiklund *et al.*, 1988; Blair *et al.*, 1993) dell'apparato digerente (Cocco *et al.*, 1994; Dockerty *et al.*, 1991), il tumore naso-sinusale (Elwood, 1981; Vaughan and Hutchinson, 1989; D'Errico *et al.*, 2009) ed anche il tumore del rinofaringe (Kawachi *et al.*, 1989). Per il tumore naso-sinusale l'occupazione come lavoratore forestale risulta nel complesso meno a rischio rispetto ad altre situazioni lavorative comportanti esposizione elevate e in ambiente chiuso a polveri di legno.

Uno studio epidemiologico del 2008 (Lope, 2008) condotto in Svezia, ha cercato di identificare le professioni con elevata incidenza del mieloma multiplo e di indagare il possibile eccesso di rischio connesso con l'esposizione professionale ad agenti chimici. È stato riscontrato un eccesso di rischio tra gli agricoltori, orticoltori, forestali e lavoratori nel settore della pesca. L'associazione tra mieloma multiplo e agricoltura è stata ampiamente studiata in letteratura ma non si hanno abbastanza conoscenze sull'esposizione responsabile di questa associazione. Riguardo ai possibili agenti eziologici possono essere citati l'esposizione a scarichi diesel, infezione da virus zoonotici ed esposizione a pesticidi (Baris *et al.*, 2004). In un recente studio caso-controllo del 2011 si analizza l'associazione tra cancro ai testicoli e lavori agri-coli/forestali. Si osserva un eccesso di rischio per i forestali anche se basato solo su 3 casi. Per i soggetti che non sono stati mai impegnati nella lavorazione del legno non vi è invece alcun aumento di rischio (Schmeisser *et al.*, 2011).

Un'ulteriore patologia che potrebbe essere di natura professionale è il tumore gastrico evidenziato da uno studio caso-controllo condotto nel 1997 su una popolazione di uomini in Montreal di età compresa tra i 35-70 anni. Si ritrova anche un elevato rischio per i lavoratori forestali, lavoratori trasporto a motore, industria alimentare (Parent *et al.*, 1998). In un importante studio condotto sulle popolazioni nordiche su 15 milioni di persone di età compresa tra 30 e 64 anni, negli'anni 1960, 1970, 1980/1981 e 1990 e 2.8 milioni di casi di tumore diagnosticati in un *follow up* fino al 2005, si conferma l'associazione tra occupazione e tumore. Si riscontra, per i forestali, un alto rischio per il tumore alle labbra (Pukkala *et al.*, 2009).

2. Materiali e metodi

L'ISPO ha ritenuto di studiare questa popolazione lavorativa attraverso:

a) lo studio di coorte (coorte di tipo retrospettivo) che è il modello di studio più appropriato per studiare questa popolazione lavorativa, in cui si ipotizza esposizione a diversi agenti con diversi livelli di esposizione ed in cui viene valutata la mortalità generale, per tutte le cause e quella tumorale in particolare, tra i forestali rispetto alla popolazione generale.

Lo studio di coorte necessita di avere informazioni sui soggetti che sono stati al lavoro conoscendone i dati anagrafici in modo tale da rendere poi possibile il

follow up di ogni soggetto per conoscerne lo stato in vita e nel caso di soggetti deceduti, la causa di morte.

Per la costituzione della coorte è stato necessario quindi ricercare i nominativi dei lavoratori forestali che hanno operato in Toscana (il minimo delle informazioni necessarie sono nome, cognome, luogo e data di nascita) negli ultimi trenta anni, e quindi di sondare la disponibilità delle comunità montane. E' stato quindi avviato il *follow up* dei soggetti in studio. Il *follow up* delle coorti viene effettuato tramite il *link* con i dati del Registro di Mortalità Regionale (RMR) affidato ad ISPO e tramite gli uffici anagrafici dei comuni di residenza dei soggetti per gli anni non coperti dal RMR.

Sono molti i soggetti che lavorano presso operatori pubblici e privati nella produzione di beni e servizi e nella tutela del patrimonio forestale e boschivo. In questo studio è stata presa in considerazione solo la categoria degli operatori pubblici dipendenti della Regione Toscana e degli enti delegati (Amministrazioni Provinciali, Comunità Montane e Comuni) escludendo il Corpo Forestale dello Stato (CFS).

Per ricostruire il quadro di mortalità di questa popolazione lavorativa sono stati ricercati i nominativi dei lavoratori forestali che hanno operato in Toscana negli ultimi 30 anni tramite la richiesta di informazione a tutte le Amministrazioni Provinciali della Toscana, a tutte le Comunità Montane-Unioni dei Comuni e i relativi Comuni ed alla Cassa di Previdenza dei lavoratori forestali della Toscana.

b) In aggiunta allo studio epidemiologico di coorte, sono state riviste le informazioni sui casi raccolti nell'ambito del Registro Toscano dei Tumori naso-sinusali, Registro affidato all' ISPO ed a cui collaborano tutti i servizi di Prevenzione, Igiene e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro delle ASL del territorio toscano a partire dal 2005 (anno da cui il registro è attivo) per indagare se vi sono stati casi che hanno lavorato come operatori forestali.

2.1 Analisi statistica

Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (SMR: confronto tra numero di decessi osservati e numero di decessi attesi per ciascuna causa di morte e computo della relativa incertezza statistica, Limiti di Confidenza della stima al 95%, IC) per tutti gli addetti per tutte le cause e per le singole cause. L'analisi per SMR, essendo il rapporto tra casi osservati ed attesi permette di mettere in evidenza un eventuale eccesso della mortalità nella coorte rispetto alla popolazione che viene considerata come riferimento.

La popolazione di riferimento scelta è la popolazione Toscana, i tassi di riferimento sono i tassi di mortalità aggiornati al 2009.

Con l'analisi di mortalità in una coorte si evidenzia se, all'interno della coorte stessa, la mortalità per alcune cause è significativamente superiore alla mortalità attesa (attesa assumendo che la coorte si comporti come la popolazione presa come riferimento, nel nostro caso, la popolazione toscana). Si verifica, in questo modo, l'effetto di una eventuale esposizione occupazionale. Il *dataset* dei tassi di riferimento è necessario per poter calcolare SMR e costruire il relativo intervallo di confidenza, operazione

necessaria per stabilire per quali cause la mortalità è significativamente superiore all'atteso.

3. Risultati

3.1 Studio di coorte

Le risposte che sono pervenute da tutte le Amministrazioni Provinciali, Comuni e Comunità Montane hanno permesso di assemblare una coorte di 1210 soggetti che hanno lavorato come operai forestali in Toscana dagli anni '70 su cui è stato avviato lo studio di mortalità.

La prima assunzione è avvenuta nell'anno 1974, ultima assunzione nel 2010. Primo decesso osservato nella coorte è del 1981. Il *follow up* va dal 01/01/1970 al 31/12/2009. Abbiamo quindi operato un ulteriore aggiornamento della mortalità al 2010.

Il *follow up* della coorte degli operai impiegati come forestali parte dal 1970, il periodo di *follow up* scelto rispecchia il momento in cui sono nate le comunità (inizio nel 1974) e per quanto riguarda la fine del *follow up* sono state raccolte informazioni sui soggetti fino alla data più recente disponibile.

L'analisi di corte è stata fatta utilizzando il software statistico STATA.

Dei 1210 soggetti dopo una serie di controlli di congruità dei dati, 1161 sono poi entrati nell'analisi di coorte.

Dall'analisi descrittiva della coorte (tabella 1) si può osservare che i soggetti della coorte sono vivi al 2010 per una percentuale elevata, circa 86%, e solo 11% deceduto. Inoltre la percentuale di persi al *follow up*, e la percentuale di soggetti che sono risultati sconosciuti alle fonti informative da noi utilizzate per questa coorte sono molto bassi (i persi al *follow up* sono circa il 2% e gli sconosciuti 0.5%), questi due parametri indicano che non ci sono distorsioni tali nella coorte che possano inficiarne i risultati.

Nella tabella 2 vengono riportati i dati relativi alla durata al lavoro come forestali da cui si può osservare che circa il 42% ha lavorato tra 10 e 20 anni.

Se guardiamo la composizione dei soggetti e dei deceduti della coorte per provincia, tabella 3, si può osservare che i forestali della provincia di Arezzo (composta da: Valtiberina, Casentino, Pratomagno, Provincia di Arezzo e Comune di Arezzo) sono oltre 1/3 della coorte e contribuiscono per il 76% dei decessi. Questo è dovuto essenzialmente al fatto che è questa parte della coorte è più anziana rispetto alle altre: infatti oltre il 50% dei soggetti in questa coorte sono nati prima del 1941 mentre nelle altre province solo circa il 10% sono nati prima del '41. Nella tabella 4, sono presentati i risultati dell'analisi di coorte in termini di numero di casi osservati, numero di casi attesi, SMR (rapporto standardizzato di mortalità) ed intervalli di confidenza al 95%.

Dai risultati della coorte emerge che la mortalità per tutte le cause è significativamente in difetto rispetto alla popolazione generale Toscana. Come spesso accade nelle coorti lavorative si assiste a quello che viene definito "l'effetto lavoratore sano" nel caso della coorte dei forestali l'effetto sembra essere importante.

Anche le malattie cardiovascolari sono in difetto ed al limite della significatività statistica. Anche tutti i tumori sono in difetto ma non in maniera significativa. Altra causa invece significativamente in difetto risulta quella relativa ai tumore del polmone (ICD IX 162). Tra le cause invece in eccesso, SMR al di sopra di 100, nessuna raggiunge la significatività statistica, ma incrementi di rischi per le cause non tumorali sono stati osservati per cirrosi, bronchite, enfisema, asma. Fra i tumori invece si è osservato un eccesso di tumore della laringe, dell'esofago, tumore del fegato, dell'encefalo e per i linfosarcomi. Un eccesso viene anche osservato per i tumori delle "labbra e cavità orali e faringe". L'aggiornamento della mortalità al 2010 ha messo in luce un incremento del numero di tumori delle "labbra e cavità orale e faringe" (da 2 a 6) con un SMR in eccesso (242) anche se non statisticamente significativo, tra questi tumori due sono i casi di tumore del rinofaringe (SMR 963, IC 95% 116.7-3500), tumore che è associato con l'esposizione a polveri di legno. Questi incrementi di rischio sono però basati su un basso numero di casi osservati.

3.2 Verifica dei casi con lavoro come forestale dal Registro Toscano dei Tumori Naso-Sinusali

In Toscana il Registro Toscano dei Tumori Naso-Sinusali (TUNS), all'interno del Centro Operativo Regionale (COR), che risponde ai dettati di legge (art.244del D.Lgs 81/2008) sulla registrazione dei tumori professionali ed è stato affidato ad ISPO inserisce nel registro, secondo le linee guida emanate da ISPESL/INAIL, i casi di TUNS dal 2005.

Sulla base della storia lavorativa dei casi inseriti nel registro è stato valutato quanti soggetti avessero lavorato come forestali.

Al dicembre del 2013 (dati al 16/12/2013) i casi incidenti inseriti nel registro Toscano dei TUNS sono stati 209. Tra i soggetti inseriti nel registro, 5 soggetti (2,3% della casistica) risultano aver fatto almeno un periodo lavorativo con diverse mansioni come addetti al taglio del bosco ed esposti in diversa misura a polveri di legno derivante dal lavoro come boscaiolo.

4. Conclusioni

Il progetto regionale ha permesso di valutare da più punti di vista la situazione lavorativa di un comparto poco conosciuto quale quello dei forestali.

Per quanto riguarda lo stato di salute ed in particolare il rischio cancerogeno legato a questo tipo di lavoro, è stata costruita una coorte di lavoratori toscani che hanno lavorato o alle comunità montane o nei comuni toscani come operai forestali. Pochi sono gli studi che nella letteratura epidemiologica hanno preso in esame questi lavoratori, molte volte questa tipo di lavoro è stato valutato insieme agli agricoltori da cui differiscono per molte caratteristiche.

I lavoratori forestali possono essere sottoposti a numerosi fattori di rischio sia fisici che chimici che biologici. Alcuni di questi agenti come le polveri di legno, il benzene e gli IPA (contenuto nel gas di scarico delle motoseghe alimentate a benzina/olio)

sono certi o sospetti cancerogeni (valutazioni IARC <http://monographs.iarc.fr/>) inoltre possono essere soggetti ad esposizione ad agenti biologici di diversa natura.

Dall'analisi della coorte dei forestali che hanno lavorato nella Toscana e che ha preso in considerazione 1161 soggetti, emerge un quadro di mortalità per tutte le cause favorevole rispetto alla popolazione generale mostrando un effetto abbastanza tipico nelle coorti lavorative che viene definito effetto "lavoratore sano". Anche per il tumore del polmone si ha un difetto di mortalità forse derivante da una diversa abitudine al fumo di questi lavoratori rispetto alla popolazione generale come del resto è stato visto nelle coorti degli agricoltori (Blair *et al.* 1985) e come potrebbe confermare il fatto che anche le cause relative alle malattie cardiovascolari sono in difetto, anche se non in maniera significativa.

A fronte di questo favorevole quadro di mortalità nella coorte toscana dei forestali emergono alcune sedi tumorali in eccesso, anche se questi eccessi non sono statisticamente significativi o sono basati su un basso numero di soggetti.

Tra le cause in eccesso i tumori del fegato, questo eccesso potrebbe essere dovuto a fattori di tipo infettivo (Epatite B o C) o ad abitudini di vita quale l'uso di bevande alcoliche come del resto potrebbe fare pensare l'SMR elevato per Cirrosi Epatica.

Altre cause in eccesso sono state i tumori della laringe e dell'encefalo ma sono basati su un numero piccolo di casi osservati. Questi eccessi sono di difficile spiegazione anche se i tumori cerebrali sono stati associati all'uso di pesticidi. L'aggiornamento della coorte al 2010 ha messo in luce un numero maggiore di casi nella categoria tumori della labbra, cavità orale e faringe, mettendo in luce un SMR statisticamente significativo, anche se basato su un basso numero di casi esposti, per i tumori del rinofaringe che sono associati all'esposizione a polveri di legno.

Nella coorte sono stati osservati anche due casi di linfomi che hanno prodotto un rischio lievemente aumentato ma non staticamente significativo, questi casi potrebbero essere riconducibili ad esposizioni a pesticidi o a benzene contenuto nei gas di scarico delle motoseghe.

Lo studio presenta alcuni punti di forza ma anche alcuni limiti. Punti di forza sono: a) essere riusciti a costruire una coorte di questi lavoratori data la difficoltà di reperire informazioni, per questo motivo esistono pochissimi esempi in letteratura di coorti di forestali, b) basso numero di persi al *follow up*, questo indicatore di validità dello studio ci garantisce che le distorsioni sono minime.

Un limite dello studio è che la coorte è composta da soggetti che lavorano nel pubblico e non vi sono nella coorte aziende private data la difficoltà di reperire informazioni per questo tipo di aziende a volte composte da pochi soggetti. Sarebbe stato sicuramente importante avere anche questa parte di lavoratori e si spera in futuro di poter colmare questa mancanza. Un ulteriore limite è che la coorte è piccola ed il *follow up* non sufficientemente lungo per poter osservare tumori

che hanno bisogno di tempi di latenza più lunghi. I lavoratori forestali possono essere esposti a polveri di legno anche se in misura minore rispetto ad altre categorie lavorative.

Lo studio sull'esposizione condotto all'interno di questo progetto lo conferma. Dallo studio Woodex (Kauppinen *et al.*, 2006) che ha stimato il numero di lavoratori esposti a polveri di legno nei 25 paesi dell'Unione europea, 148000 sono i forestali rappresentando il 33% dei lavoratori esposti a questo agente anche se la percentuale di soggetti esposti a $> 5 \text{ mg/m}^3$ potrebbero essere un numero molto più basso. Comunque dai dati del registro toscano dei TUNS risultano casi che hanno lavorato come addetti al taglio del bosco a confermare che questa esposizione è avvenuta.

La conoscenza dello stato di salute dei lavoratori forestali in regione Toscana non ha previsto di approfondire altre patologie non tumorali o il fenomeno infortunistico che comunque ha sicuramente peso in questo contesto lavorativo come purtroppo confermato da recenti accadimenti descritti sulla stampa. Infatti da una breve ricerca effettuata su Internet e riguardante gli ultimi anni, sugli infortuni/incidenti sul lavoro per le principali mansioni svolte dai lavoratori forestali, come il taglio della legna, taglio con motosega, potatura piante sono emersi dati riguardanti episodi avvenuti nel periodo recente. Sono stati infatti trovati 5 episodi di infortunio sul lavoro tra il 2008 ed il 2013 di cui

alcuni mortali. Molto evidente risulta il fatto che su cinque articoli di infortuni più della metà siano accaduti nella zona di Arezzo, zona che presenta un territorio molto esteso di foreste e boschi. Anche se questa ricerca non è esaustiva ci riconduce ad un fenomeno importante da considerare ed approfondire, del resto dallo studio di coorte anche se le cause violente non sono in eccesso alcune potrebbero essere riconducibili ad infortunio ed il problema della sicurezza sul lavoro tra i forestali è uno dei punti importanti che deve essere tenuto costantemente sotto controllo.

Il conclusione il progetto regionale ha dato modo di definire che esiste una sicura esposizione a polveri di legno duro, IPA e benzene nelle operazioni di taglio del bosco con motosega, mentre nelle operazioni di cippatura in bosco è stata dimostrata l'esposizione a polveri di legno duro anche se i livelli di esposizione sono inferiori a quelli di altri settori lavorativi, lo studio di coorte sui lavoratori forestali ha mostrato alcuni eccessi per alcune sedi tumorali, in particolare per il tumore del rinofaringe che è associato in maniera certa con l'esposizione a polveri di legno, che potrebbero avere a che fare con l'esposizione lavorativa.

L'attenzione alla sicurezza sul lavoro ma anche su alcuni abitudini di vita di questa popolazione lavorativa ci inducono a considerare la necessità di programmi di formazione ed informazione continua dei lavoratori nonché di programmi di promozione della salute.

Tabella 1. Caratteristiche della coorte.

<i>Soggetti nella coorte</i>	1161
Anni-persona	23311.31
Durata media <i>follow up</i> e <i>range</i> (anni)	20.07 (0.01 – 35.12)
Durata mediana <i>follow up</i> (anni)	22.00
Età media all'entrata a lavoro e <i>range</i> (anni)	36.03 (15.25 – 77.23)
Età media all'uscita a lavoro e <i>range</i> (anni)	51.90 (18.68 – 90.14)
<i>Stato in vita (%)</i>	
Viventi al 31/12/2009	1005 (86.56%)
Deceduti al 31/12/2009	122 (10.51%)
Deceduti al 31/12/2010	133 (11.5)
Con causa di morte	111
Senza causa di morte	11
Sconosciuti	6 (0.52%)
Persi al <i>follow up</i>	23 (1.98%)
Emigrati	5 (0.43%)
<i>Totale soggetti</i>	<i>1161 (100.00%)</i>

Tabella 2. Descrizione per durata di lavoro.

<i>DURATA lavoro (in anni)</i>	<i>Freq</i>	<i>Perc.</i>
da 0 - a 1	42	3.62
da 1 - a 5	107	9.22
da 5 - a 10	158	13.61
da 10 - a 20	481	41.43
da 20 - a 30	324	27.91
da 30 - a 40	49	4.22
<i>Totale</i>	<i>1161</i>	<i>100.00</i>

Tabella 3. Descrizione per provincia di lavoro della coorte e dei decessi.

<i>Provincia di lavoro</i>	<i>Coorte</i>		<i>Decessi</i>	
	<i>Freq</i>	<i>Perc.</i>	<i>Freq</i>	<i>Perc.</i>
AR	446	38.42	95	77.87
FI	31	2.67	0	0.00
GR	197	16.97	10	8.20
LI	43	3.70	0	0.00
LU	137	11.80	7	5.74
MS	65	5.60	2	1.64
PI	55	4.74	1	0.82
PO	16	1.38	0	0.00
PT	64	5.51	3	2.46
SI	107	9.22	4	3.28
<i>Totale</i>	<i>1161</i>	<i>100.00</i>	<i>122</i>	<i>100.00</i>

Tabella 4. Mortalità osservata e attesa per le principali cause di morte osservate nella coorte, SMR¹. Follow up 01/01/1970 - 31/12/2009. Standard popolazione Toscana (*In grigio gli SMR in eccesso o in difetto o statisticamente significativi*).

<i>Cause di morte maggiori (ICD)</i>	<i>Osservati</i>	<i>Attesi</i>	<i>SMR¹</i>	<i>IC 95%</i>	
Tutte la cause (000-999)	122	151.10	80.74	67.05	96.41
Malattie cardio vascolari (390-459)	32	44.78	71.46	48.88	100.88
Cardiopatie ischemiche (410-414)	17	19.62	86.67	50.49	138.76
Malattie apparato respiratorio (460-519)	6	7.38	81.34	29.85	177.04
Pneumoconiosi (500-505)	0	0.45	0.00	0.00	812.40
Asbestosi (501)	0	0.23	0.00	0.00	1600.00
Silicosi (500; 502)	0	0.21	0.00	0.00	1800.00
Bronchite enfisema asma (490-493)	5	3.70	134.96	43.82	314.96
Cirrosi (571)	8	5.13	155.94	67.32	307.26
Malattie sistema nervoso (320-359)	2	3.32	60.31	7.30	217.86
Disturbi psichici (290-319)	1	1.40	71.55	1.81	398.65
Morbo di Parkinson (332)	0	0.57	0.00	0.00	650.72
Malattie apparato digerente (520-579)	8	8.05	99.32	42.88	195.70
Malattie apparato genito-urinario (580-629)	2	1.49	134.28	16.26	485.05
Cause mal definite (780-799.8)	0	0.78	0.00	0.00	473.09
Cause sconosciute (799.9)	0	0.22	0.00	0.00	1700.00
Cause violente (800-999)	6	11.51	52.14	19.13	113.49
Diabete (250)	1	3.13	31.99	0.81	178.22
Tutti i tumori maligni (140-208)	51	64.65	78.89	58.74	103.73
Tutti i tumori benigni (210-238)	0	0.58	0.00	0.00	636.54

(Segue Tabella 4)

Tumori di natura non specificata (239)	0	0.89	0.00	0.00	415.80
Tumori apparato digerente e peritoneo (150-159)	21	22.53	93.22	57.70	142.50
Tumore labbra e cavità orale e faringe (140-149)	2	0.89	225.47	27.31	814.47
Tumore dell'esofago (150)	2	1.31	152.21	18.43	549.84
Tumore dello stomaco (151)	6	5.93	101.11	37.11	220.08
Tumore intestino e retto (152-154)	3	6.16	48.72	10.05	142.39
Tumore cistifillea (156)	1	0.70	142.62	3.61	794.63
Tumore del pancreas (157)	4	3.14	127.49	34.74	326.43
Tumore del fegato (155)	5	3.77	132.45	43.01	309.11
Tumore del fegato primitivo (155.0)	4	2.58	154.84	42.19	396.44
Tumore del peritoneo e retroperitoneo (158)	0	0.20	0.00	0.00	1800.00
Tumori sede ns dell'apparato digerente (159)	0	1.28	0.00	0.00	288.28
Tumori apparato respiratorio (160-165)	14	22.65	61.80	33.79	103.69
Tumore del naso (160)	0	0.13	0.00	0.00	2800.00
Tumore laringe (161)	3	1.54	194.60	40.13	568.70
Tumore del polmone (162)	10	20.17	49.58	23.78	91.19
Tumore della pleura (163)	1	0.58	173.11	4.38	964.49
Tumori sede ns dell'apparato respiratorio (165)	0	0.03	0.00	0.00	13000.00
Tumori apparato genito-urinario (179-189)	6	7.15	83.89	30.78	182.58
Tumore del rene (189)	1	1.74	57.46	1.45	320.12
Tumore alla vescica (188)	2	2.48	80.79	9.78	291.85
Tumore della prostata (185)	3	2.69	111.33	22.96	325.36
Tumore testicolo (186)	0	0.10	0.00	0.00	3500.00
Tumore della mammella (174-175)	0	0.05	0.00	0.00	7400.00
Tumore connettivo (171)	0	0.27	0.00	0.00	1400.00
Melanoma (172)	0	0.83	0.00	0.00	445.26
Altri tumori della pelle (173)	0	0.15	0.00	0.00	2400.00
Tumore dell'encefalo (191)	3	1.70	175.96	36.29	514.23
Tumori del sistema endocrino (193-194)	0	0.28	0.00	0.00	1300.00
Tumori mal definiti e secondari (195-198)	0	0.33	0.00	0.00	1100.00
Tumori maligni di sede non specificata (199)	2	1.28	156.30	18.93	564.59
Tumori del sistema emolinfopoietico (200-208)	2	4.78	41.83	5.07	151.10
Linfosarcomi (200)	2	1.73	115.37	13.97	416.74
Linfoma di Hodgkin (201)	0	0.25	0.00	0.00	1400.00
Mielomi (203)	0	0.79	0.00	0.00	468.36
Leucemie (204-208)	0	2.01	0.00	0.00	183.96
Leucemie linfoidi (204)	0	0.53	0.00	0.00	692.23
Leucemie mieloidi (205)	0	1.04	0.00	0.00	354.95

¹ I tassi standardizzati indiretti o Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) permettono di valutare se il numero di casi osservati nell'area è superiore, uguale o inferiore a quello atteso nello stesso periodo, in base all'incidenza di una popolazione presa come riferimento. Un valore di SMR pari a 100 indica che non c'è differenza tra il valore osservato e quello atteso; un valore inferiore a 100 indica una minore incidenza della patologia nell'area considerata e naturalmente uno superiore a 100 ne indica una maggiore. Gli intervalli di confidenza (o limiti di confidenza – I.C.) al 95% esprimono l'ambito di valori entro cui si colloca, con una probabilità del 95%, il vero valore del SIR. Qualora l'ambito degli intervalli di confidenza includa il valore 100, il corrispondente valore del SIR viene convenzionalmente considerato come "statisticamente non significativo": non è cioè possibile affermare con sufficiente sicurezza che i due valori, quello in esame e quello della popolazione di riferimento, siano realmente diversi; l'eccesso o il difetto di incidenza osservati potrebbero essere solo un effetto del caso (con una probabilità superiore al 5%).

SUMMARY

New exposures and health effects in forestry workers

In case of exposure to carcinogens, the employer need to drive different actions in compliance to the Legislative Decree 81/2008, Title IX of Chapter II "Protection from carcinogens and mutagens".

The operations of cutting and chipping wood in the forest had never been regarded, in the past, as possible source of exposure to carcinogens. However, thanks to a research project funded by the Tuscany Region, exposure to carcinogens has been proven. In particular, the research results showed an actual exposure to hardwood dust, PAHs and benzene in felling and processing operations performed with chainsaw, and an exposure limited to hardwood dusts in chipping wood operations. These results open up a new scenario with respect to the past: health and protection of workers must therefore be re-evaluated in the light of the research findings.

The aim of this specific part of the project is to evaluate the general mortality and mortality due to tumours of forestry workers of the Tuscan local government bodies for hill and mountain areas known as the "Comunità Montane".

This study on the health status of forest workers, especially carcinogenic risk, following methods of the "Retrospective cohort study" and the Review of cases in the Tuscan Register of Nasal and Paranasal Tumours to find any who were forestry workers. Cohort analysis of 1161 forestry workers showed a better general mortality than in the general population however, showed excess risk of certain tumour sites with respect to the general population that may be associated with exposure of the forestry workers.

BIBLIOGRAFIA

- Alwis K.U., 1998 – *Occupational exposure to wood dust*. PhD Thesis, Faculty of Medicine. New South Wales Australia: University of Sydney.
- Baris D., Silverman D.T., Brown L.M., Swanson G.M., Hayes R.B., Schwartz A.G., Liff J.M., Schoenberg J.B., Pottern L.M., Greenberg R.S., Stewart P.A., 2004 – *Occupation, pesticide exposure and risk of multiple myeloma*. *Scand J Work Environ Health*; 30: 215-222. <http://dx.doi.org/10.5271/sjweh.782>
- Blair A., Malker H., Cantor K.P., Burmeister L., Wiklund K., 1985 – *Cancer among farmers. A review*. *Scand J Work Environ Health*, 11 (6): 397-407.
- Blair A., Linos A., Stewart P., Burmeister L.F., Gibson R., Everett G. *et al.*, 1993 – *Evaluation of risks for non-Hodgkin's lymphoma by occupation and industry exposures from a case-control study*. *Am. J. Ind. Med.*, 23 (2): 301-312. <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.4700230207>
- Cisak E., Wójcik-Fatla A., Zając V., Sroka J., Dutkiewicz J., 2012 – *Risk of Lyme disease at various sites and workplaces of forestry workers in eastern Poland*. *Ann Agric Environ Med.*, 19:465-8.
- Cocco P., Palli D., Buiatti E., Cipriani F., DeCarli A., Manca P., Ward M.H., Blot W.J., Fraumeni J.F. Jr., 1994 – *Occupational exposure as risk factors for gastric cancer in Italy*. *Cancer causes control*, 5: 241-248. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01830243>
- D'Errico A., Pasian S, Baratti A., Zanelli R., Alfonso S., Gilardi L., Beatrice F., Bena A., Costa G., 2009 – *A case-control study on occupational risk factors for sino-nasal cancer*. *Occup Environ Med*; 66: 448-455. <http://dx.doi.org/10.1136/oem.2008.041277>
- Dockerty J.D., Marshall S, Fraser J., Pearce N., 1991 – *Stomach cancer in New Zealand: time trends, ethnic group difference and a cancer registry-based case-control study*. *Int. J. Epidemiol.*, 20: 45-53. <http://dx.doi.org/10.1093/ije/20.1.45>
- Elwood J.M., 1981 – *Can Med Assoc J. Wood exposure and smoking: association with cancer of the nasal cavity and paranasal sinuses in British Columbia*. *Can Med Assoc J.*, 124 (12):1573-7.
- Flodin U., Fredriksson M., Persson B., 1987 – *Multiple myeloma and engine exhausts, fresh wood, and creosote: a case-referent study*. *Am. J. Ind. Med.*, 12 (5): 519-529. <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.4700120506>
- Foà V., Cirila P.A., Martinotti I., 2008 – *Esposizione a polveri di legno: la valutazione delle SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits)*. In "Polveri di legno: salute e sicurezza." Edizione CIMAL. ISBN 9788890212437, pp. 63-68.
- IARC 1995, 2012 IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to human., Lyon:IARC, Vol 100 C.
- IARC, 1995 – *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to human*. Lyon:IARC, Vol. 62.
- Kauppinen T., Vincent R. Liukkonen T., Grzebyk M., Kauppinen A., Welling I. Anezis P., Black N., Bochmann F., Campelo F., Costa M., Elsigan G., Goerens R., Kikemenis A., Kromhout H., Miguel S., Mirabelli D., McEneaney R., Pesch B., Plato N., Schlünssen V., Schulze J., Sonntag R., Verougstraete V., De Vicente M.A., Wolf J., Zimmermann M., Husgafvel - Pursiainen K., Savolainen K., 2006 – *Occupational exposure to inhalable wood dust in the member states of the European Union*. *Ann. Occup. Hyg.*, 50 (6): 549-561. Epub. Mar. 29.
- Kawachi I., Pearce N., Fraser J.A., 1989 – *A New Zealand Cancer Registry-based study of cancer wood workers*. *Cancer*. Dec 15; 64 (12): 2609-2613.
- Laakkonen A., Kyyrönen P., Kauppinen T., et al. 2006 – *Occupational exposure to eight organic dusts and respiratory cancer among Finns*. *Occup. Environ Med.* <http://dx.doi.org/10.1136/oem.2005.025825>
- Lope V., Pérez-Gómez B., Aragonés N., López-Abente G., Gustavsson P., Plato N., Zock J.P., Pollán M., 2008 – *Occupation, exposure to chemicals, sensitising agents, and risk of multiple myeloma in Sweden*. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 17: 3123-3127. <http://dx.doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-08-0343>
- Malinowska-Borowska J., Socholik V., Harazin B., 2012 – *The health condition of forest workers exposed to*

- noise and vibration produced by chain saws*. Med Pr., 63:19-29.
- Parent M.E., Siemiatycki J., Fritschi L., 1998 – *Occupational exposures and gastric cancer*. Epidemiology, 9 (1): 48-55.
<http://dx.doi.org/10.1097/00001648-199801000-00011>
- Pukkala E., Martinsen J.I., Lynge E., Kolbrun H., Gunnarsdottir H.K., Pär Sparén P., Tryggvadottir L., Weiderpass E., Kjaerheim K., 2009 – *Occupation and cancer follow up of 15 million people in five Nordic countries*. Acta Oncologica, 48 (5): 646-790.
<http://dx.doi.org/10.1080/02841860902913546>
- Puntaric D., Kos A., Smit Z., Zecia Z., Sega K., Beljo-Lucia R., et al., 2005 – *Wood dust exposure in wood industry and forestry*. Coll. Antropol., 29: 207-211.
- Reif J., Pearce N., Kawachi I., Fraser J., 1989 – *Soft-tissue sarcoma, non-Hodgkin's lymphoma and other cancers in New Zealand forestry workers*. Int. J. Cancer, 43 (1): 49-54. <http://dx.doi.org/10.1002/ijc.2910430112>
- Scancarello G., Giomarelli A., Ricci G., Banchi B., Sciarra G., 2008 – *Confronto tra due sistemi di campionamento delle polveri di legno, IOM e Button Sampler, nelle operazioni di taglio del bosco*. In: Aprea M.C., Carrieri M. et al. (Ed.ri.) Atti del 26° convegno AIDII, Siena, 25-27 giugno, pp. 677-681.
- Schmeisser N., Behrens T., Mester B., Gottlieb A., Langner I., Ahren W., 2011 – *Local cluster of germ cell cancer in a cohort of male automotive workers in Germany not explained by previous or concurrent activities and exposure in farming and forestry*. Cancer Epidemiology, 35 (1): 73-77.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.canep.2010.06.019>
- Vaughan T.L., Hutchinson F., 1989 – *Nasal cancer in wood-related industries*. J. Occup. Med., 31 (11): 939-41.
- Wiklund K., Lindefors B.M., Holm L.E., 1988 – *Risk of malignant lymphoma in Swedish agricultural and forestry workers*. Br. J. Ind. Med. Jan., 45 (1):19-24.