

WALTER MATTIOLI (\*) (°) - LEONE DAVIDE MANCINI (\*) - ALICE ANGELINI (\*)  
PAOLO GERACI (\*\*) - PAOLO MERLINI (\*\*\*) - LUIGI PORTOGHESI (\*)

## ANALISI DELL'INTENSITÀ DI DIRADAMENTO E DEI DANNI DELLE UTILIZZAZIONI IN UNA PINETA CON FUNZIONE RICREATIVA

(\*) Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università della Tuscia, Viterbo, Italy.

(\*\*) Corpo Forestale dello Stato.

(\*\*\*) Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, Forestry Research Centre (CRA-SEL), Arezzo, Italy.

(°) Autore corrispondente; Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università della Tuscia, via San Camillo de Lellis, s.n.c. - 01100 Viterbo, Italy, Tel: +39.0761.357405, Fax: +39.0761.357389, walter.mattioli@unitus.it

*L'uso ricreativo dei boschi urbani richiede forme di gestione forestale appropriate che considerino prioritariamente la fruizione da parte dei cittadini e solo in subordine gli aspetti produttivi. Anche gli interventi selvicolturali vanno progettati al fine di mantenere e aumentare il valore ricreativo del bosco. Questo articolo analizza criticamente gli effetti di un intervento di diradamento eseguito in una pineta di circa 50 anni di pino laricio (Pinus laricio Poir.) posta a ridosso della città di Viterbo e avente funzione di parco urbano. L'intensità del diradamento, le dimensioni delle piante tagliate, i danni che le operazioni di abbattimento e concentramento hanno causato agli alberi rimasti in piedi, il conseguente effetto sulla struttura del popolamento e sulle dinamiche evolutive della vegetazione sono stati valutati con riferimento alle caratteristiche oggi ritenute ottimali per un bosco ricreativo.*

*Parole chiave:* bosco urbano; pino laricio; rimboschimento; diradamento; funzione ricreativa.

*Key words:* urban forest; calabrian pine; reforestation; thinning; recreational use.

*Citazione* - MATTIOLI W., MANCINI L.D., ANGELINI A., GERACI P., MERLINI P., PORTOGHESI L., 2013 – *Analisi dell'intensità di diradamento e dei danni delle utilizzazioni in una pineta con funzione ricreativa.* L'Italia Forestale e Montana, 68 (6): 283-293. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2013.6.01>

### 1. INTRODUZIONE

La presenza di spazi verdi nelle città e nei loro dintorni ha positivi riflessi sulla qualità della vita dei residenti tanto da venire considerata tra gli indicatori di sostenibilità ambientale di un territorio comunale (AGRIMI, 2013).

In particolare, le aree boscate e arborate nel tessuto urbano e periurbano svolgono importanti funzioni che vanno da quelle più propriamente ecologico-ambientali a quelle sociali ed economiche (KONIJNENDIJK *et al.*, 2006; CORONA *et al.*, 2011). Gli effetti verificabili delle aree verdi sull'ambiente a beneficio dei citta-

dini sono molteplici e riguardano: la riduzione dell'inquinamento atmosferico (NOWAK, 1994; MCPHERSON e SIMPSON, 1998); il miglioramento del microclima (LAFORTEZZA *et al.*, 2009; DENTAMARO *et al.*, 2010); la promozione dell'esercizio fisico (TAKANO *et al.*, 2002; PRETTY *et al.*, 2005); l'aumento della coesione sociale (COLEY *et al.*, 1997; KUO, 2003); la riduzione dello stress e i benefici psicologici e rigenerativi derivanti dall'esperienza diretta con la natura (ULRICH *et al.*, 1991; GRAHN e STIGSDOTTER, 2003; VAN DEN BERG *et al.*, 2007; DENTAMARO *et al.*, 2011). L'importanza della funzione ricreativa del bosco, dentro e

fuori l'ambito urbano, è tale da giustificare i diversi tentativi di esprimerla anche in termini economico-monetari (cfr. ad es. BERNETTI *et al.*, 2011; MATSIORI *et al.*, 2012) al fine di poterla confrontare con il valore di altri usi del bosco a cominciare da quello produttivo.

La gestione forestale in ambito urbano considera primari gli aspetti ricreativi, estetici e di protezione ambientale ma non esclude necessariamente la produzione legnosa (MILLER, 1997). Diversi studi hanno evidenziato come i frequentatori dei boschi ricreativi considerano più attraenti quelli regolarmente gestiti a patto che contengano grandi alberi e vi sia applicata una selvicoltura in grado di favorire la diversità biologica e strutturale, sia a scala di popolamento che di paesaggio, senza eccessiva chiusura dei soprassuoli e forti segni di antropizzazione quali, a esempio, estese tagliate a raso o margini lineari (MILLER, 1997; RYDBERG e FALCK, 1998; HOLGÉN *et al.*, 2000; EDWARDS *et al.*, 2012; HEYMAN, 2012).

Nei popolamenti coetanei, i diradamenti rappresentano una pratica selvicolturale fondamentale, efficace e insostituibile per il conseguimento ed il mantenimento delle molteplici funzioni che un bosco è in grado di esplicare compresa quella turistico-ricreativa.

Nel nord Europa, i tagli intercalari sono utilizzati da tempo anche nei boschi urbani allo scopo di ottenere soprassuoli aventi un'elevata produzione legnosa sia in termini quantitativi che qualitativi, ma gli esiti dei trattamenti non necessariamente coincidono con le preferenze estetiche dei fruitori dell'area verde (RIBE, 1989; RYDBERG e FALK, 1998). Questo evidenzia che la selvicoltura in ambito urbano non consiste nella semplice applicazione alla gestione dei popolamenti arborei all'interno o in prossimità delle città delle tecniche colturali ordinariamente applicate ai boschi produttivi (SEMENZATO e AGRIMI, 2009). Così come le formazioni forestali di un'area naturalistica, un bosco urbano deve essere gestito in modo specifico e appropriato per evitare un'eventuale riduzione del suo valore come area ricreativa, con la differenza che la compatibilità con la produzione legnosa può essere meno complessa da raggiungere (RYDBERG e FALK, 2000).

Secondo MILLER (1997) tra i principali effetti positivi che un diradamento può apportare a un bosco urbano ci sono: l'incremento della diversità biologica e strutturale; l'apertura di visuali verso l'interno dei popolamenti; la selezione dei soggetti con le migliori qualità estetiche; l'eliminazione degli alberi pericolosi per l'incolumità degli utenti. Inoltre, con il diradamento si possono ridurre i gravi problemi di stabilità (meccanica e biologica) di fronte agli agenti meteorici (vento, neve) e di suscettibilità ad attacchi di funghi patogeni ed insetti (GUGLIOTTA *et al.*, 2006). Infine, in ambiente mediterraneo, tra gli obiettivi del diradamento di un bosco ricreativo particolare importanza assume la riduzione del rischio d'incendio tramite l'eliminazione della necromassa (AMORINI *et al.*, 2003).

Le operazioni forestali possono danneggiare i fusti rimasti in piedi e la rinnovazione. Su questo argomento la ricerca è iniziata all'inizio del ventesimo secolo con l'avvento della meccanizzazione nelle utilizzazioni forestali (VASILIAUSKAS, 2001). Solitamente i danni al soprassuolo rimasto in piedi sono correlati a diversi fattori, come ad esempio: il sistema di raccolta (SPINELLI *et al.*, 2010); le caratteristiche stazionali (BETTINGER *et al.*, 1998); la quantità di legname asportato (FJELD e GRANHUS, 1998); l'abilità degli operatori forestali (BRAGG *et al.*, 1994). Alcune specie arboree come i pini, sono da sempre considerati specie relativamente resistenti a questo tipo di danni rispetto ad altre conifere più suscettibili come ad esempio gli abeti (PAWSEY, 1971; FROEHLICH, 1976; CERNINKOVA, 1980; DIMITRI, 1983).

Le lesioni agli alberi da rilasciare possono portare a perdite economiche significative nel caso di diradamenti a scopo commerciale (VASILIAUSKAS, 2001), facilitano la diffusione di patogeni e di altre malattie che riducono la qualità del prodotto finale (SHIGO, 1966; PECHMANN, 1974; DIMITRI, 1983) e possono incidere su tutta una serie di fattori correlati all'ecosistema forestale quali ad esempio il sequestro di carbonio, la protezione del suolo, la regimazione delle acque (PICCHIO *et al.*, 2011).

Ciò premesso, nonostante l'importanza assunta dalla selvicoltura urbana, nel nostro

Paese sono ancora limitate le indagini in merito all'influenza dei trattamenti selvicolturali, in particolar modo i diradamenti, su soprassuoli aventi prevalente funzione turistico-ricreativa.

Pertanto, gli obiettivi di questo lavoro sono: i) analizzare criticamente il diradamento eseguito in una pineta utilizzata da sempre come area verde in un capoluogo di provincia del Lazio, sulla base degli aspetti dendroauxometrici (intensità del diradamento, dimensione delle piante abbattute, ecc...) e dei danni che le operazioni di abbattimento e esbosco del legname hanno causato al soprassuolo rimasto in piedi; ii) valutare le conseguenze dell'intervento sulla struttura del popolamento esaminando le probabili conseguenze dell'utilizzazione sulla futura dinamica evolutiva del soprassuolo allo scopo di contribuire a costruire

un primo *set* di conoscenze ed esperienze specifiche a riguardo.

## 2. AREA DI STUDIO

Il bosco oggetto dello studio è una pineta di pino laricio (*Pinus laricio* Poiret) di origine artificiale, di 47 anni, sita nel comune di Viterbo (VT), in località Valle Gelata, a pochi chilometri dal centro urbano, sul versante settentrionale esterno della caldera del lago di Vico, tra i 700 e gli 800 m s.l.m. (Figura 1).

Il soprassuolo è parte di un più ampio rimboschimento (676 ha) realizzato a cura dell'Ispettorato Ripartimentale delle foreste di Viterbo su terreni ex agricoli, abbandonati dopo la riforma fondiaria del secondo dopoguerra, e acquisiti in occupazione temporanea in base

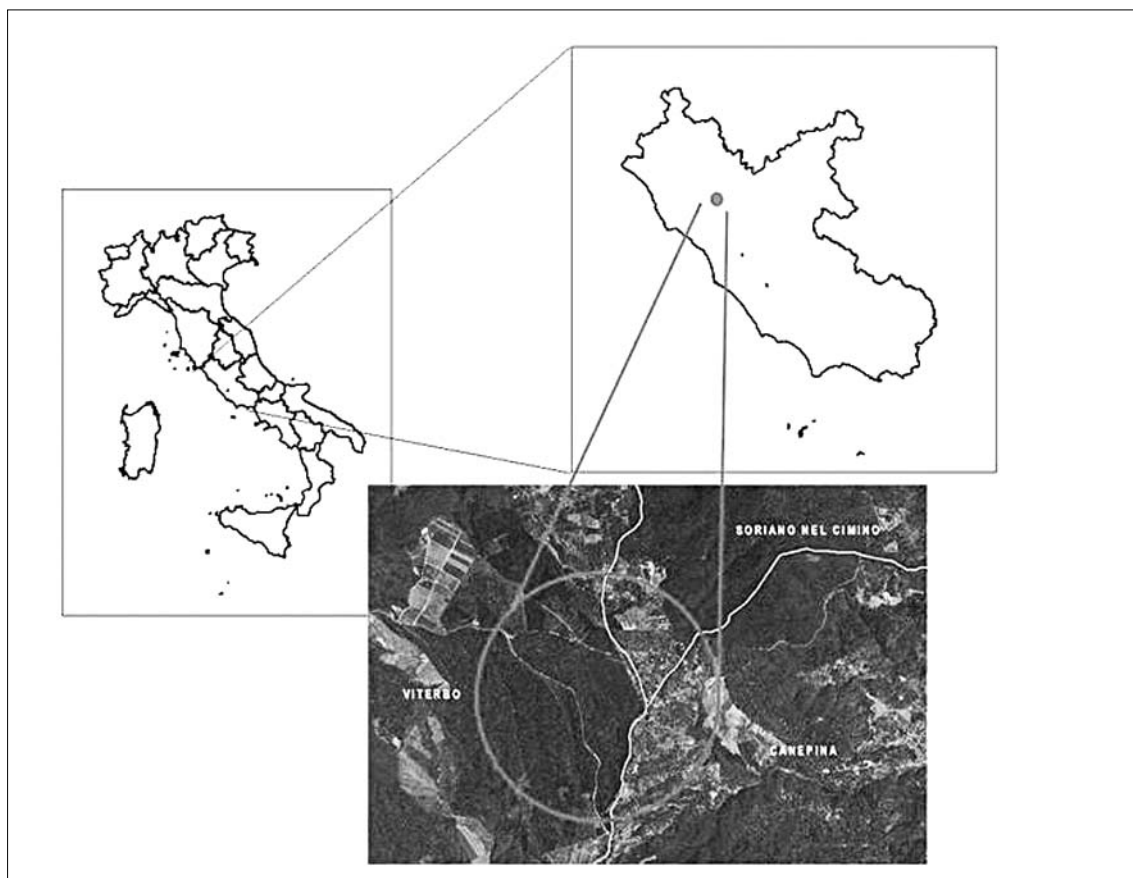


Figura 1 – Localizzazione geografica dell'area di studio.  
Figure 1 – Location map of the study area.

alla legge n° 991 del 25 luglio 1952. La finalità primaria dell'intervento era di coprire il più rapidamente possibile un terreno facilmente erodibile, mirando contemporaneamente alla produzione legnosa e al miglioramento dei caratteri paesaggistici dell'area (CIANCIO e PORTOGHESI, 1995). Circa metà della superficie rimboscita è gestita dalla Comunità Montana dei Monti Cimini ed è divenuta nel tempo un'area ricreativa. Il nucleo considerato in questa indagine (122 ha) è quello maggiormente frequentato, quotidianamente dai cittadini di Viterbo e nei giorni festivi soprattutto da turisti provenienti da Roma.

La morfologia dell'area di studio è quella tipica dei rilievi vulcanici pre-appenninici del Lazio, caratterizzata dal succedersi di dossi a pendenza moderata intervallati da avvallamenti più o meno profondi e alquanto aperti, dovuti all'azione erosiva delle acque meteoriche. Il substrato geologico è costituito da lave e tufi stratificati da cui si sono evoluti suoli tendenzialmente sciolti, a reazione subacida, del tipo terre brune lisciviate, con localizzati caratteri di acidità.

Per clima, latitudine ed altimetria la pineta rientra nella sottozona calda del *Castanetum* di Pavari; la Carta del Fitoclima del Lazio (BLASI, 1994) la inquadra nella Regione Temperata (termotipo collinare inferiore/superiore) con modesta o nulla siccità estiva.

La fertilità stazionale è piuttosto omogenea e molto elevata: i popolamenti studiati appartengono alla prima classe di fertilità della Tavola alsometrica del pino laricio e nero della Toscana (BERNETTI *et al.*, 1969); la pendenza dei suoli risulta limitata (0-20%), l'accidentalità del terreno praticamente nulla.

Nell'inverno 1989-1990 fu eseguito un primo intervento di diradamento, di tipo selettivo dal basso e grado molto debole, che ha determinato solo l'eliminazione di piante morte o sottomesse. L'intensità del diradamento fu volutamente limitata per ridurre al minimo l'impatto visivo per i numerosi fruitori della pineta.

Contemporaneamente, fu avviata una prova sperimentale per verificare la reazione dei popolamenti anche a maggiori intensità di diradamento

ma con un massimo contenuto entro il 20% dell'area basimetrica proprio per tener conto dell'uso ricreativo del rimboschimento. Il piano sperimentale ha seguito un disegno a blocchi randomizzati; allo scopo furono delimitate 25 parcelle quadrate di superficie pari a 900 m<sup>2</sup>, che presentavano i seguenti valori medi prima del diradamento: 1416 fusti per ettaro; area basimetrica pari a 45,7 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>; diametro medio pari a 20,4 cm; altezza dominante pari a 12,8 m (CIANCIO e PORTOGHESI, 1995).

Dai rilievi dell'ultimo inventario svolto in queste aree nel 2006 (ANGELINI, 2006), sono risultati per le aree "testimone", utilizzabili come riferimento per il resto della pineta, i seguenti valori medi: 916 fusti per ettaro; area basimetrica pari a 64,4 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>; diametro medio pari a 30,2 cm; altezza dominante pari a 22,8 m; coefficiente ipsodiametrico pari a 0,75; incremento medio annuo a 42 anni pari a 15,4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

Sono evidenti il rapido accrescimento e l'elevata densità di piante che hanno convinto l'Ente Gestore ad effettuare un secondo intervento di diradamento nel corso dell'inverno 2011/2012.

### 3. MATERIALI E METODI

Per analizzare le caratteristiche del diradamento sono state realizzate 6 aree di saggio di forma circolare (raggio 15 metri) la cui posizione topografica è stata estratta in maniera casuale in ambiente GIS sulla base della carta topografica IGM, in scala 1:25.000, e delle ortofoto a colori ADS40 con risoluzione geometrica di 50 cm (anno 2008). All'interno di ciascuna area sono stati cavallettati tutti i fusti aventi diametro a petto d'uomo (1,3 m da terra) superiore a 7,5 cm.

Per ricostruire i diametri a petto d'uomo ( $d_{1,30}$ ) delle piante abbattute sono stati misurati i diametri alla base degli alberi in piedi e quelli delle ceppaie degli alberi abbattuti (dc) in modo da poter calcolare i coefficienti dell'equazione della regressione  $d_{1,30} = \beta_0 + \beta_1 * dc$  (CHOJNACKY, 1999). Per aumentare la dimensione del campione le stesse misure sono state

effettuate anche in 22 delle 25 parcelle delimitate in occasione del primo diradamento (vedi § 2), sottoposte in questa occasione a un secondo intervento sperimentale eseguito però con criteri diversi da quelli usati nella maggior parte della pineta e per questo non utilizzate per la stima dell'intensità dell'intervento.

Gli alberi sono stati abbattuti tramite l'utilizzo di motoseghe mentre l'esbosco è stato effettuato tramite strascico con trattore dei fusti interi fino all'imposto dove avveniva la sramatura e il depezzamento.

Per quantificare i danni provocati ai fusti lasciati in piedi, nelle 28 aree di saggio (le 6 create *ex novo* e le 22 risalenti alla prima prova sperimentale), al termine delle operazioni di utilizzazione, sono state individuate le piante su cui erano visibili asportazioni di corteccia attribuibili o all'urto dei tronchi in fase di strascico o all'impatto con i mezzi meccanici in fase di esbosco. Di ciascuna zona scortecciata, nella maggior parte dei casi assimilabile a una superficie rettangolare con base maggiore parallela all'asse longitudinale del fusto (Figura 2), sono state misurate larghezza e altezza al fine di calcolarne l'area. Il valore in percentuale del danno è stato determinato rapportando il totale della superficie danneggiata alla superficie laterale di un cilindro avente diametro pari alla media tra il diametro alla base e il diametro a 1,30 m della pianta danneggiata ed un'altezza di 1,30 m.

#### 4. RISULTATI

La regressione lineare del diametro a petto d'uomo su quello alla base dell'albero è stata ottenuta utilizzando un campione di 901 fusti. Il coefficiente di determinazione ottenuto ( $R^2 = 0,9344$ ) indica una affidabilità della regressione decisamente accettabile. L'equazione ottenuta ha permesso la ricostruzione del diametro a 1,30 m delle piante tagliate e di valutare le modifiche apportate dal diradamento alle caratteristiche dendrometriche e strutturali del popolamento.

Con l'intervento colturale sono state eliminate più della metà delle piante e quasi il qua-



Figura 2 – Esempio di fusto danneggiato dall'esbosco.  
Figure 2 – Example of stem damaged by log skidding.

ranta per cento dell'area basimetrica (Tabella 1 e Tabella 2).

L'istogramma delle frequenze delle classi di diametro del popolamento ha mantenuto l'andamento a campana (Figura 3) e il valore della moda non è cambiato ma si è accentuata l'asimmetria verso destra della distribuzione essendo state quasi del tutto eliminati i fusti più piccoli. Mediamente, il 57% dell'area basimetrica asportata è stata prelevata dalle due classi con più elevata frequenza, con poche variazioni da punto a punto della pineta come conferma la bassa variabilità del diametro medio delle piante diradate. Ben il 20% dell'area basimetrica è stata diradata nelle classi maggiori, a partire da quella di 40 cm e risparmiando solo la più grande. Le dimensioni diametriche medie delle piante tagliate sono solo di poco inferiori a quelle del popolamento prima dell'intervento.

Tabella 1 – Numero per ettaro (N dir), area basimetrica (G dir = m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) e diametro medio (dg dir = cm) degli alberi diradati. I valori di N dir and G dir sono espressi anche come percentuale del totale prima del diradamento.

Table 1 – Number per hectare (N dir), basal area (G dir = m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) and average diameter (dg dir = cm) of thinned trees. The values of N dir and G dir are showed also as percentage of the total before thinning.

	N dir	N dir %	G dir	G dir %	dg dir
AS 1	552	52,7	39,97	47,4	30,37
AS 2	636	66,1	43,14	55,4	29,37
AS 3	396	52,8	21,89	33,1	26,52
AS 4	255	41,9	17,11	29,4	29,25
AS 5	297	46,6	19,97	30,7	29,26
AS 6	184	38,3	11,03	22,6	27,63
Media	387	51,4	25,52	37,8	28,99
Coeff.Var.	0,46	0,19	0,51	0,33	0,05

Tabella 2 – Densità del popolamento e dimensioni diametriche medie della pineta prima e dopo il diradamento. N = Numero di fusti (n ha<sup>-1</sup>); G = Area basimetrica (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); dg = Diametro medio (cm); CV = Coefficiente di variazione; H' = Indice di Shannon.

Table 2 – Stand density and average diameter of pinewood before and after thinning. N = Number of trees (n ha<sup>-1</sup>); G = Basal area (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); dg = Average diameter (cm); CV = Coefficient of variation; H' = Shannon index.

	Prima	Dopo
N	753	366
CV <sub>N</sub>	0,29	0,19
H' <sub>N</sub>	1,98	1,84
G	67,47	41,95
CV <sub>G</sub>	0,19	0,10
H' <sub>G</sub>	1,95	1,82
dg	33,8	38,2

Nelle aree campionate è risultata un'elevata correlazione positiva tra la densità del popolamento prima del diradamento e l'intensità del taglio colturale, soprattutto utilizzando come variabili l'area basimetrica e la relativa percentuale di prelievo (R<sup>2</sup> = 0,82). Un risultato di poco inferiore si è avuto utilizzando come indicatore di densità il numero delle piante (R<sup>2</sup> = 0,68). In pratica, non è stata applicata un'intensità di prelievo costante all'interno della pineta ma dove c'era più densità il taglio ha inciso percentualmente di più e questo ha avuto come risultato un deciso abbassamento degli indici di variabilità della media di N e G dopo il diradamento.

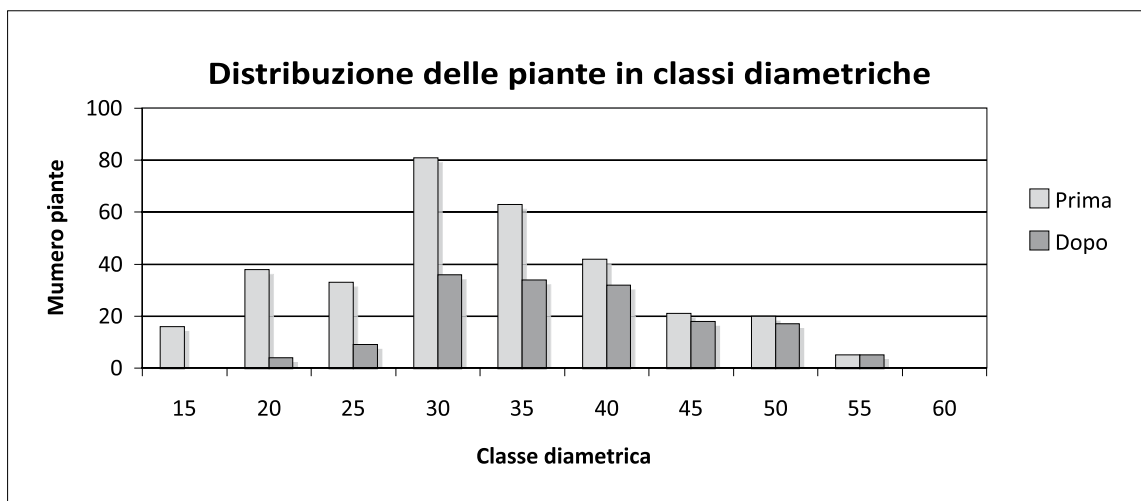


Figura 3 – Distribuzione media del numero degli alberi in classi diametriche prima e dopo il diradamento.  
Figure 3 – Frequency distribution histogram of number of trees for diameter class before and after thinning.

damento rispetto alla situazione precedente il taglio (Tabella 1). La pineta è, quindi, ora più omogenea al suo interno.

Anche il valore dell'indice di Shannon, calcolato utilizzando il numero di piante e l'area basimetrica delle classi diametriche, è diminuito rispetto alla situazione pre-diradamento (Tabella 2).

Sul campione dei 901 fusti analizzati, ne sono risultati danneggiati 410, cioè il 45,5%. Le scortecciature osservate alla base dei fusti degli alberi in piedi hanno una superficie che va dai 7,5 ai 5100 cm<sup>2</sup> con una media di 1105,17 cm<sup>2</sup> (Dev. St. = 921,02 cm<sup>2</sup>; CV = 0,83).

In base all'estensione della superficie danneggiata, gli alberi sono stati raggruppati in 3 classi dimensionali: superficie inferiore a 2000 cm<sup>2</sup>; superficie compresa tra 2000 e 4000 cm<sup>2</sup>; superficie superiore a 4000 cm<sup>2</sup>. L'86% dei soggetti campionati sono rientrati nella prima classe, il 12% nella seconda e il 2% nella terza. I valori percentuali di danno rispetto al cilindro usato come riferimento variano da un minimo di 0,48% a un massimo di 41,65%. La media è pari al 7,02% (Dev. St. = 6,11%; CV = 0,87). Creando anche in questo caso tre classi di danno emerge che: il 92,2% delle piante ha un'area scortecciata di estensione inferiore al 15%, il 6,3% compresa tra il 15 e il 30%, l'1,5% superiore al 30%.

## 5. DISCUSSIONE

La pineta di Valle Gelata è stata oggetto di un diradamento di intensità molto elevata. Oggi i valori del numero di piante e dell'area basimetrica sono sensibilmente inferiori a quelli indicati dalla Tavola alsometrica del pino laricio e nero in Toscana (BERNETTI *et al.*, 1969) per la I classe di fertilità, espressiva di un regime di diradamento moderato, al punto da avvicinarsi a quelli del modello di diradamento celeroincrementale della stessa tavola.

Per il diradamento è stato applicato il sistema selettivo ma di tipo misto. Pur partendo dal basso ed eliminando quasi tutto quello che rimaneva del piano dominato, l'intervento ha profondamente inciso sul piano

sub-dominante e su quello dominante poiché ha asportato un discreto numero di individui nelle classi di maggiori dimensioni. Le curve ipsometriche costruite nel 2006 per la stessa pineta (ANGELINI, 2006) già evidenziavano come il popolamento avesse un profilo monoplano e, di conseguenza, con il diradamento la copertura superiore è stata fortemente ridotta e le chiome distanziate tra loro. Inoltre, la modulazione dell'intensità del taglio sulla densità della pineta prima del diradamento, evidenziata da questo studio, ha reso la struttura dei popolamenti più uniforme e le dimensioni degli alberi più omogenee anche se mediamente più grandi.

Oltre a questo, la percentuale di fusti danneggiati (circa il 45%) risulta molto elevata se confrontata con altri studi condotti in aree limitrofe sempre su pino laricio (vedi ad esempio PICCHIO *et al.*, 2011).

In definitiva, si è trattato di un intervento con finalità marcatamente produttive in cui la quantità del prelievo è servita per compensare il basso valore del materiale legnoso ricavato, destinato in massima parte a fornire biomassa con finalità energetiche.

Questo puntare sulla redditività finanziaria del taglio quale principale, se non unica giustificazione del trattamento, oltre all'imperizia di chi ha operato, è probabilmente alla base dell'elevato numero di soggetti in piedi danneggiati durante le operazioni di esbosco. La produzione legnosa avrebbe dovuto, invece, costituire solo una componente secondaria del risultato economico del diradamento. Di fatto, è stato contraddetto l'approccio molto più cauto applicato nella stagione 1988/89 in occasione del primo diradamento: questa volta non sembra essere stato tenuto in alcun conto l'uso ricreativo del soprassuolo, che si è nel frattempo consolidato.

Per giudicare con maggiore oggettività l'appropriatezza dell'intervento culturale dal punto di vista della funzione ricreativa della pineta, ci si è riferiti a criteri di accertato significato nella valutazione del valore ricreativo di un bosco, e, in particolare, al lavoro di EDWARDS *et al.* (2012). Questi Autori, sulla base di un'ampia analisi della letteratura inter-

nazionale, hanno selezionato i dodici attributi strutturali più rilevanti ai fini della valutazione del valore ricreativo di un bosco (Tabella 3) e li hanno sottoposti a una *panel* di esperti di quattro diverse aree geografiche europee chiedendo loro di indicare il tipo di relazione che lega ciascun attributo al valore ricreativo e di stilare una classifica di importanza relativa degli attributi stessi.

Sulla base dei risultati del lavoro di EDWARDS *et al.* (2012) (Tabella 3), in merito al diradamento della pineta di Valle Gelata possono essere proposte le seguenti considerazioni:

- a) il diradamento ha determinato l'aumento delle dimensioni medie degli alberi ma, questo effetto, sicuramente positivo in termini di valore ricreativo, è stato ridotto dall'eliminazione di un contingente non trascurabile di alberi delle classi diametriche più grandi;
- b) la ridotta copertura delle chiome conseguente al taglio colturale, oltre a essere un attributo considerato sfavorevolmente ai fini estetici, determinerà nella pineta di Valle Gelata il diffuso riscoppio di un denso strato arbustivo, in quanto il microclima umido favorisce soprattutto il nocciolo (*Corylus avellana* L.), il rovo (*Rubus* sp. pl.) e l'edera (*Hedera helix* L.), specie che già prima del diradamento colonizzavano interamente le aperture causate dallo schianto di singoli alberi (GERACI, 2009), e in grado di raggiungere altezze di alcuni metri. Ciò comprometterà la possibilità di penetrare con lo sguardo l'interno dei popolamenti e la percorribilità della pineta. Considerata l'età del rimboschimento, nonostante l'elevata fertilità, non ci si può attendere una reazione incrementale tale da ricostruire la piena copertura e far regredire lo strato arbustivo. L'attuale densità anticipa di 30-50 anni quella a fine turno di un popolamento produttivo ordinariamente diradato (BERNETTI *et al.*, 1969);
- c) la variabilità della struttura dei popolamenti forestali che formano un'area boscata destinata al tempo libero è un altro elemento positivamente correlato con il valore ricreativo. Da questo punto di vista il diradamento a Valle Gelata ha avuto effetti molto negativi perché la pineta ad oggi è ancora più omogenea sia nei singoli comparti sia nel suo complesso;
- d) la riduzione della copertura avrebbe potuto favorire il processo di evoluzione della pineta con graduale insediamento di specie arboree autoctone aumentando la diversità di specie, attributo positivamente correlato con il valore ricreativo. Tale processo sarà

Tabella 3 – Classifica di importanza relativa degli attributi strutturali considerati ai fini della stima del valore ricreativo dei boschi in Europa (tratta da: EDWARDS *et al.*, 2012 mod.). La tabella riporta anche l'andamento della relazione tra attributo e valore ricreativo (P = lineare positiva; N = lineare negativa; C = a campana). (\*) Attributo non rilevato nella pineta oggetto di studio.

Table 3 – Ranked mean importance to recreational value (from: EDWARDS *et al.*, 2012 mod.). Relationship types between structural attributes and recreational values are also showed (P = positive; N = Negative; C = Bell shaped). (\*) Not considered in this study.

Posizione	Attributo	Relazione
1	Dimensioni degli alberi	P
2	Estensione delle tagliate a raso (*)	N
3	Presenza di residui delle utilizzazioni (*)	N
4	Penetrazione dello sguardo nel bosco	C
5	Variabilità tra popolamenti vicini	P
6	Grado di copertura	C
7	Variabilità delle dimensioni degli alberi	P
7	Variabilità della distanza tra gli alberi	P
7	Aspetto naturale dei margini del bosco (*)	P
10	Numero di specie arboree	P
11	Ammontare del legno morto (*)	C
12	Densità del sottobosco	C



ostacolato per lungo tempo dallo sviluppo del denso strato arbustivo.

Si può dunque concludere che il diradamento ha ridotto il valore ricreativo della pineta. Ciò che sembra essere del tutto mancato nella progettazione dell'intervento è la consapevolezza che la funzione ormai preminente del rimboschimento è legata alla fruizione pubblica e che le modalità di sfruttamento della produzione legnosa avrebbero dovuto essere subordinate a quest'ultima.

Sarebbe stato più opportuno seguire la direzione opposta a quella che si è scelta mirando a diversificare piuttosto che uniformare la struttura della pineta. Ciò avrebbe richiesto non un singolo trattamento di natura straordinaria ma un piano organico di interventi selvicolturali differenziati nello spazio e nel tempo finalizzato ad applicare criteri diversi di intensità di diradamento al fine di creare un mosaico a grana fine di popolamenti con struttura differente. Interventi, indicativamente riconducibili ai seguenti quattro riportati e alle loro possibili varianti, messi a punto anche alla luce di un processo partecipativo: i) nessun intervento se non l'eliminazione dei soggetti morti o in condizioni di precaria stabilità; ii) diradamento moderato, dal basso, limitato entro il 15% dell'area basimetrica; iii) diradamento forte, cioè con le caratteristiche di quello descritto in questo studio; iv) apertura di piccole aree a raso (max 5000 m<sup>2</sup>; cfr. GILBERT, 1989; BERNETTI *et al.*, 2012) con e senza impianto di latifoglie autoctone; GUGLIOTTA e MERCURIO (2003) hanno dimostrato che l'apertura di buche in rimboschimenti di pino nero in Abruzzo consente l'insediamento di numerose latifoglie e quindi di avviare dinamiche evolutive verso popolamenti misti.

Tuttavia, anche nelle attuali condizioni, la pineta conserva un suo peculiare valore ricreativo. Quello determinato dalla presenza della pineta è un paesaggio molto particolare e suggestivo nell'ambito dei Monti Cimini. Il pino laricio è una specie esotica in un ambiente dove non esistono conifere autoctone essendo i boschi naturali esclusivamente di latifoglie. Continuerà, quindi, a costituire uno scenario attraente e non andrà abbandonato l'obiettivo

di ottenere nel tempo un popolamento maestoso valorizzando la potenzialità che il pino laricio possiede di raggiungere grandi dimensioni (AVOLIO e CIANCIO, 1985).

## 6. CONCLUSIONI

Il livello di benessere degli abitanti delle città è sempre più percepito anche in relazione alla qualità e all'organizzazione degli spazi verdi a disposizione (CORONA, 2013). La funzione ricreativa dei boschi urbani e periurbani è, quindi, destinata a crescere d'importanza e sarà imprescindibile sviluppare esperienze specifiche nel campo del trattamento selvicolturale di questi popolamenti.

Finora la gestione dei boschi ricreativi si è basata prevalentemente sulla progettazione e realizzazione di aree e percorsi attrezzati, sulla cartellonistica, sulla manutenzione della rete viaria, sulla fornitura di servizi all'utenza. In realtà, il valore ricreativo delle aree boscate dipende molto anche da ciò che sta attorno alle attrezzature e alle infrastrutture, poiché risiede nella qualità degli scenari che circondano il visitatore. Questi ultimi sono spesso costituiti da sistemi forestali di origine naturale o artificiale, per cui la selvicoltura non può non rientrare tra gli strumenti prioritari di gestione in quanto essa è effettivamente in grado di cambiare il valore ricreativo di un bosco (HOLGÉN *et al.*, 2000).

L'esperienza riferita in questo articolo dimostra la necessità di dare riferimenti chiari ed univoci a chi opera nell'ambito della selvicoltura urbana, sia per quanto riguarda i metodi da applicare già nella fase conoscitiva dell'area verde (TOMAO *et al.*, 2012) sia, e soprattutto, nel modo di pensare il trattamento affinché approcci poco opportuni all'intervento non portino alla squalifica della professionalità forestale.

## SUMMARY

*Analysis of thinning intensity and harvesting damages in a recreational pine forest stand*

Management of recreational forests requires focused actions that give priority to the enjoyment of the users subordinating wood production to that goal. Even silvicultural treatments should be drawn with the main

aim of increasing recreational value of forest. This paper critically examines the effects of a thinning performed on a periurban 50 years old calabrian pine stand (*Pinus laricio* Poiret), that has long been used as green area within the city of Viterbo. Thinning intensity, stem selection, damages caused to the released trees, the resulting effect on stand structure and on vegetation dynamics were assessed using as reference the attributes considered optimal for a recreational forest.

#### BIBLIOGRAFIA

- AGRIMI M., 2013 – *Significato e ruolo della "Foresta urbana" nella gestione territoriale in Italia*. L'Italia Forestale e Montana, 68 (1): 11-23. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2013.1.01>
- AMORINI E., CUTINI A., MANETTI M.C., 2003 – *La pineta di Castelfusano dopo l'incendio del 4 luglio 2000. Indagini ecologico-strutturali e proposte di gestione selvicolturale*. In: Atti del III Congresso della Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale "Alberi e Foreste per il Nuovo Millennio", Viterbo, 15-18 ottobre 2001, p. 119-126.
- ANGELINI A., 2006 – *Confronto dell'incremento e dei cambiamenti della struttura in una pineta di pino laricio sottoposta a diverse intensità di diradamento*. (Ined.). Tesi di laurea in Scienze Forestali e Ambientali, Università della Tuscia.
- AVOLIO S., CIANCIO O., 1985 – *I giganti della Sila*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, XVI: 373-421.
- BERNETTI G., CANTIANI M., HELLRIGL B., 1969 – *Ricerche alsometriche e dendrometriche sulle pinete di pino nero e laricio in Toscana*. L'Italia Forestale e Montana, 29 (1): 10-41.
- BERNETTI G., DEL FAVERO R., PIVIDORI M., 2012 – *Selvicoltura produttiva. Manuale pratico*. Ed. Il Sole 24 Ore. Edagricole. 225 p. ISBN 978-88-506-5324-9.
- BERNETTI L., MARINELLI A., RICCIOLI F., 2011 – *L'allocazione spaziale del beneficio turistico-ricreativo del bosco*. Aestivum, 59: 87-104.
- BETTINGER P., BETTINGER K., BOSTON K., 1998 – *Correlation among spatial and non-spatial variables describing a cut-to-length thinning site in the Pacific Northwest, USA*. Forest Ecology and Management, 104: 139-149. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(97\)00250-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(97)00250-8)
- BLASI C., 1994 – *Carta del fitoclima del Lazio. Regionalizzazione e caratterizzazione climatica*. Regione Lazio, Assessorato Agricoltura e Foreste, Caccia e Pesca, Usi civici. Università La Sapienza, Dip. Biologia Vegetale, Roma.
- BRAGG W., OSTROFSKY W., HOFFMAN B., 1994 – *Residual tree damage estimates from partial cutting simulation*. Forest Products Journal, 44: 19-22.
- CERVINKOVA H., 1980 – *Problems of wound decay in conifer stands of eastern Europe*. In: Dimitri, L. (Ed.), Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Problems of Root and Butt Rots in Conifers. Kassel, Germany, August 1978, Hann, Munden, p. 276-282.
- CHOJNACKY D.C., 1999 – *Converting tree diameter measured at root collar to diameter at breast height*. Western Journal of Applied Forestry, 14 (1): 14-16.
- CIANCIO O., PORTOGHESI L., 1995 – *Prove sperimentali di diradamento in popolamenti artificiali di pino laricio sui Monti Cimini*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, XXIV: 79-90.
- COLEY R.L., SULLIVAN W.C., KUO F.E., 1997 – *Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing*. Environment and Behavior, 29: 468-494. <http://dx.doi.org/10.1177/001391659702900402>
- CORONA P., BARBATI A., FERRARI B., PORTOGHESI L., 2011 – *Pianificazione ecologica dei sistemi forestali*. Compagnia delle foreste, Arezzo. 206 p. ISBN 978-88-905577.
- CORONA P., 2013 – *Luci e ombre per lo sviluppo degli spazi verdi urbani*. Editoriale SISEF [online] <http://sisefeditor.org/2013/04/04/editoriale-luci-e-ombre-per-lo-sviluppo-degli-spazi-verdi-urbani/>
- DENTAMARO I., LAFORTEZZA R., COLANGELO G., CARRUS G., SANESI G., 2010 – *Benefici e benessere percepiti dai visitatori di spazi verdi durante periodi di prolungato stress termico*. Forest@, 7: 120-132. <http://dx.doi.org/10.3832/efor0621-007>
- DENTAMARO I., LAFORTEZZA R., COLANGELO G., CARRUS G., SANESI G., 2011 – *Valutazione del potenziale rigenerativo di tipologie distinte di spazi verdi urbani e periurbani*. Forest@, 8: 162-178. <http://dx.doi.org/10.3832/efor0673-008>
- DIMITRI L., 1983 – *Wound decay following tree injury in forestry: establishment, significance and possibilities of its prevention*. Forstwissenschaftliches Zentralblatt, 102: 68-79. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02741840>
- EDWARDS D., JAY M., JENSEN F.S., LUCAS B., MARZANO M., MONTAGNÉ C., PEACE A., WEISS G., 2012 – *Public preferences for structural attributes of forests: towards a pan-European perspective*. Forest Policy & Economics, 19: 12-19.
- FJELD D., GRANHUS A., 1998 – *Injuries after selection harvesting in multi-storied spruce stands - the influence of operating systems and harvest intensity*. International Journal of Forest Engineering, 9 (2): 33-40.
- FROELICH H.A., 1976 – *The influence of different thinning systems on damage to soil and trees*. In: XVI IUFRO World Congress, Division IV. Norwegian Forest Research Institute, Oslo, Norway, Washington, DC, p. 333-344.
- GERACI P., 2009 – *Analisi delle dinamiche evolutive ed ipotesi sulla stabilità del soprassuolo in un rimboschimento a prevalenza di pino laricio costituente un bosco urbano*. (Ined.). Tesi di laurea in Scienze Forestali e Ambientali, Università della Tuscia.
- GILBERT O.L., 1989 – *The ecology of urban habitats*. Chapman & Hall, London, 306 p. ISBN 0-412-28270.
- GRAHN P., STIGSDOTTER U.A., 2003 – *Landscape planning and stress*. Urban Forestry & Urban Greening, 2 (1): 1-18. <http://dx.doi.org/10.1078/1618-8667-00019>
- GUGLIOTTA O.I., MERCURIO R., 2003 – *Prime osservazioni su tagli a buche in pinete di pino nero in Abruzzo*. Monti e Boschi, 54 (1): 18-21.
- GUGLIOTTA O.I., MERCURIO R., ALBANESI E., 2006 – *Dinamiche della rinnovazione naturale in tagli a buche in pinete di pino laricio (Pinus laricio Poiret) dell'Appennino meridionale*. Forest@, 3(3): 380-386. <http://dx.doi.org/10.3832/efor0401-0030380>
- HEYMAN E., 2012 – *Analysing recreational values and management effects in an urban forest with the visitor-*

- employed photography method*. Urban Forestry & Urban Greening, 11 (3): 267-277. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2012.02.003>
- HOLGÉN P., MATSSON L., LI C.Z., 2000 – *Recreation values of boreal forest stand types and landscapes resulting from different silvicultural systems: an economic analysis*. Journal of Environmental Management, 60 (2): 173-180. <http://dx.doi.org/10.1006/jema.2000.0377>
- KONIJNENDIJK C.C., RICARD R.M., KENNEY A., RANDRUP T.M., 2006 – *Defining urban forestry. A comparative perspective of North America and Europe*. Urban Forestry & Urban Greening, 4: 93-103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2005.11.003>
- KUO F.E., 2003 – *The role of arboriculture in a healthy social ecology*. Journal of Arboriculture, 29 (3): 148-155.
- LAFORTEZZA R., CARRUS G., SANESI G., DAVIES C., 2009 – *Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress*. Urban Forestry & Urban Greening, 8: 97-108. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2009.02.003>
- MATSIORI S., ANAGNOS N., AGGELLOPOULOS S., SOUSAS K., 2012 – *Economic valuation of forest recreation: the case of the University Forest of Pertouli in Greece*. Journal of Food Agriculture and Environment, 10 (2): 866-870.
- MCPHERSON E.G., SIMPSON J.R., 1998 – *Air pollutant uptake by Sacramento's urban forest*. Journal of Arboriculture, 24: 224-234.
- MILLER R.W., 1997 – *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces*. 2<sup>nd</sup> ed. Prentice-hall, New Jersey. 502 p. ISBN 978-1577665106.
- NOWAK D.J., 1994 – *Air pollution removal by Chicago's urban forest*. In: McPherson E.G., Nowak D.J., Rowntree R.A. (Eds.), *Chicago's Urban forest ecosystem: results of the Chicago urban forest climate project*. USDA Forest Service, Northeastern Forest Experimental Station, Radnor, PA, USA, p. 63-81.
- PAWSEY R.G., 1971 – *Some recent observations on decay of conifers associated with extraction damage, and on butt rot caused by Polyporus schweinitzii and Sparassis crispa*. Quarterly Journal of Forestry, 65: 193-208.
- PECHMANN H.V., 1974 – *The influence of thinning methods on the quality of timber*. Forstarchiv, 45: 34-38.
- PICCHIO R., NERI F., MAESAMO M., SAVELLI S., SIRNA A., BLASI S., BALDINI S., MARCHI E., 2011 – *Growth effects of thinning damage in a Corsican pine (Pinus laricio Poirét) stand in central Italy*. Forest Ecology and Management, 262: 237-243. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2011.03.028>
- PRETTY J., PEACOCK J., SELLENS M., GRIFFIN M., 2005 – *The mental and physical health outcomes of green exercise*. International Journal of Environmental Health Research, 15 (5): 319-337. <http://dx.doi.org/10.1080/09603120500155963>
- RIBE R.G., 1989 – *The aesthetics of forestry: what has empirical preference research taught us?* Environmental Management, 13: 55-74. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01867587>
- RYDBERG D., FALCK J., 1998 – *Designing the urban forest of tomorrow - pre-commercial thinning adapted for use in urban areas in Sweden*. Arboricultural Journal, 22 (2): 147-171. <http://dx.doi.org/10.1080/03071375.1998.9747201>
- RYDBERG D., FALCK J., 2000 – *Urban forestry in Sweden from a silvicultural perspective: a review*. Landscape and Urban Planning, 47 (1-2): 1-18. [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00068-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00068-7)
- SEMENZATO P., AGRIMI M., 2009 – *La selvicoltura urbana: non solo la cura degli alberi*. In: "Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani". Taormina (ME). Firenze, Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 948-953 (volume II). ISBN 978-88-87553-16-1.
- SHIGO A.L., 1966 – *Decay and discoloration following logging wounds on northern hardwoods*. USDA Forest Service Research Paper, NE 47: 1-43.
- SPINELLI R., MAGAGNOTTI N., NATI C., 2010 – *Benchmarking the impact of traditional small-scale logging systems used in Mediterranean forestry*. Forest Ecology and Management, 260: 1997-2001. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2010.08.048>
- TAKANO T., NAKAMURA K., WATANABE M., 2002 – *Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces*. Journal of Epidemiology & Community Health, 56 (12): 913-918. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.56.12.913>
- TOMAO A., QUATRINI V., AGRIMI M., CARTISANO R., MATTIOLI W., GIULIARELLI D., 2012 – *Applicazione della tecnologia Field-Map in selvicoltura urbana: sviluppo di GIS per l'inventario e la gestione dei parchi storici*. In: Atti della 16<sup>ma</sup> Conferenza Nazionale ASITA, Fiera di Vicenza, 6-9 novembre 2012, p. 1289-1294. ISBN 978-88-903132-7-1.
- ULRICH R.S., SIMONS R., LOSITO B.D., FIORITO E., MILES M.A., ZELSON M., 1991 – *Stress recovery during exposure to natural and urban environments*. Journal of Environmental Psychology, 11: 201-230. [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7)
- VAN DEN BERG A.E., HARTIG T., STAATS H., 2007 – *Preference for nature in urbanized societies: stress, restoration, and the pursuit of sustainability*. Journal of Social Issues, 63: 79-96. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-4560.2007.00497.x>
- VASILIAUSKAS R., 2001 – *Damage to trees due to forestry operation and its pathological significance in temperate forests: a literature review*. Forestry, 74 (4): 319-336. <http://dx.doi.org/10.1093/forestry/74.4.319>