

ARBOR

Periodico di Cultura, Informazione e Tecnica di Arboricoltura Ornamentale

ARVORE ARBOL ALBERO ARBRE BAUM TREE



ARVORE ARBOL ALBERO ARBRE BAUM TREE



Richiedete il catalogo 2012 scrivendo a: cataloghi@stihl.it o inviando un fax al numero 02 95068380 indicando come oggetto "Acor".

Decespugliatori STIHL, un concentrato di potenza.

Potenti decespugliatori per la cura delle aree verdi. Ideati e realizzati appositamente per lavorare a fianco dei manutentori. L'impugnatura a due mani consente di lavorare con un movimento di falciatura naturale e rappresenta la scelta migliore quando si devono rasare ampie

superfici. Permette di lavorare più a lungo rispetto all'impugnatura circolare adempiendo la normativa EU sulla dose giornaliera di esposizione alle vibrazioni. I motori, in linea con la normativa Euro II, garantiscono ridotte emissioni e risparmio sui consumi. L'ampia gamma offre differenti

modelli per qualsiasi esigenza di impiego. Rispettate voi stessi e l'ambiente, utilizzate i decespugliatori STIHL con l'esclusivo carburante ecologico STIHL MotoMix.



ARBOR

Rivista
della **Società Italiana di Arboricoltura**
membro
dell'**International Society of Arboriculture**

Sede Legale e Organizzativa
Viale Cavriga 3 - 20900 Monza (MB)
Tel. +39 039325928; Fax. +39 0398942517

Presidente
Paolo Gonthier

Direttore responsabile
Lucio Montecchio

Segreteria
Enrica Paleari
e-mail: segreteria@isaitalia.org
sito: www.isaitalia.org

Comitato di redazione
Luana Giordano, Paolo Gonthier
segreteria@isaitalia.org

Comitato editoriale
Gian Pietro Cantiani, Carmelo Fruscione,
Stefania Gasperini, Paolo Gonthier, Lucio
Montecchio, Luigi Strazzabosco

Comitato scientifico
Francesco Ferrini, Alessio Fini, Luana
Giordano, Paolo Gonthier, Lucio Montecchio

Hanno collaborato a questo numero
F. De Palo, C. Ferracini, A. Ferrero, F. Ferrini,
S. Fogliatto, L. Giordano, P. Gonthier, G.
Lione, M. Milan, V. Morchio, F. Serra, F.
Vidotto

La riproduzione totale o parziale di articoli e illustrazioni pubblicate su ARBOR senza il permesso scritto della SIA è vietata ai sensi e per gli effetti dell'art. 65 della legge n. 633 del 22.4.1941.

ISSN: 2384-9770

Publicità

ARBOR garantisce che la pubblicità sulla rivista è in quantità inferiore al 20%. Per le richieste di inserzione è necessario contattare la redazione: segreteria@isaitalia.org.

Il prezzo relativo ad un passaggio pubblicitario è il seguente:

seconda, terza di copertina	€ 400,00
mezza pagina interna	€ 200,00
pagina intera interna	€ 300,00
quarta di copertina	€ 500,00

Nel caso di abbonamento annuo si applica uno sconto pari al 20%.

Norme per gli autori

I contributi redatti come articoli originali, revisioni critiche, lettere, commenti o opinioni devono essere inviati, in formato digitale, all'indirizzo arbor@isaitalia.org.

La rivista ARBOR pubblica contributi inerenti l'arboricoltura ornamentale nelle sue diverse applicazioni e poiché è rivolta alla comunità degli Arboricoltori, è opportuno che tutti i contributi mantengano un profilo eminentemente applicativo e pratico, in particolare nell'introduzione e nelle conclusioni, che devono essere redatte con un linguaggio tecnico di facile comprensione. Si richiedono articoli brevi, corretti linguisticamente, nell'esposizione dei dati e nelle citazioni bibliografiche. Le decisioni riguardanti la pubblicazione dei manoscritti si basano su un processo di *peer review* e l'accettazione degli articoli è basata su criteri di originalità, rilevanza, e contenuto scientifico. I contributi saranno sottoposti in forma anonima a due Referenti esperti dell'argomento affrontato. La pubblicazione è subordinata alle decisioni insindacabili della Redazione che si riserva di richiedere agli Autori modifiche e revisioni qualora i lavori non rispondessero alle caratteristiche descritte. La proprietà letteraria degli articoli è riservata alla Rivista ed è consentita la riproduzione, anche parziale, solo previa autorizzazione della Redazione.

La stampa dei lavori è gratuita; non sono previsti estratti. Gli articoli pubblicati verranno inviati agli autori in formato PDF. Tutti i contributi sono volontari per cui non è previsto un compenso. Per tutti i dettagli relativi alla preparazione del manoscritto si rimanda alla versione completa delle norme per gli Autori reperibile sul sito www.isaitalia.org nella sezione "La rivista".

Sommario

4

Editoriale <i>Gonthier P.</i>	5
Interventi di controllo dell'ailanto [<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle] in un sito di interesse storico (Cittadella di Alessandria) <i>Vidotto F., Fogliatto S., Milan M., De Palo F., Serra F., Ferrero A.</i>	6
Processionaria del pino: è allarme nell'Italia settentrionale <i>Ferracini C.</i>	12
I funghi della famiglia <i>Hymenochaetaceae</i> : importanti patogeni degli alberi forestali e ornamentali <i>Giordano L., Gonthier P.</i>	18
La bussola solare: uno strumento a servizio dell'arboricoltura? <i>Lione G., Gonthier P.</i>	30
<u>ARBOR-SELECTION</u>	
Piantare alberi in città: il rimedio contro l'inquinamento <i>Ferrini F.</i>	34
<u>ARBOR-SELECTION</u>	
Strategie di crescita per uno sviluppo urbano integrato <i>Ferrini F.</i>	37
<u>ARBOR-LETTERE, OPINIONI, COMMENTI</u>	
La scadenza dei Dpi <i>Morchio V.</i>	39

IN COPERTINA

Deperimento del pino silvestre (Foto Giordano L. - modificata da Giordano L.)



ARBOR rivista della Società Italiana di Arboricoltura

Sede Legale e Segreteria Organizzativa: Viale Cavriga 3 - 20900 Monza (MB)

Tel. +39 039325928; Fax. +39 0398942517

e-mail: segreteria@isaitalia.org • web: www.isaitalia.org

Editoriale

Gonthier P.

Presidente della Società Italiana di Arboricoltura (SIA) Onlus

paolo.gonthier@unito.it

Cari Soci,

nel periodo tardo primaverile la vita associativa della SIA è stata caratterizzata, oltre che dall'Assemblea Ordinaria, anche dal consueto appuntamento con i Campionati Italiani di Tree Climbing. L'edizione 2016 dei Campionati si è svolta nella splendida cornice di Villa Caprile di Pesaro (PU), sede dell'Istituto Tecnico e Professionale Agrario A. Cecchi. L'evento può considerarsi riuscito sia sotto il profilo "agonistico" sia sotto il profilo organizzativo, grazie ai tanti volontari della SIA, alla disponibilità dell'Ente ospitante e ad un nutrito gruppo di sponsor. In occasione dei Campionati si è riunito in seduta aperta a tutti il Gruppo di Lavoro ex Legge 4 del 2013, che a breve dovrebbe concludere la redazione di una serie di documenti utili alla fondazione di una nuova associazione a carattere professionale.

Come preannunciato in Assemblea, nel mese di ottobre si terrà presso Villa Bolasco a Castelfranco Veneto (TV) un'edizione delle Giornate Tecniche della SIA avente come relatore un ospite d'eccezione, Andreas Detter che tratterà dei consolidamenti degli alberi. Inoltre, non mancherà l'Arbor Day.

Il numero 2 del 2016 di ARBOR annovera una serie di articoli tecnici su vari aspetti coerenti con l'arboricoltura. Oltre ad alcune problematiche e criticità di carattere fitosanitario, questo numero tratta il contenimento dell'ailanto in un sito di interesse storico come la Cittadella di Alessandria e la bussola solare, uno strumento di semplice utilizzo che potrebbe essere utile in arboricoltura. La consueta rubrica ARBOR-Selection presenta in questo numero due lavori tratti dal WebMagazine AboutPlants, che ancora una volta ringraziamo per la concessione e la cortese collaborazione. Chiude il numero di ARBOR un'opinione riguardante la scadenza dei dispositivi di protezione individuale.

Auguro a tutti una buona lettura e una buona estate,

Paolo Gonthier

Interventi di controllo dell'ailanto [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] in un sito di interesse storico (Cittadella di Alessandria)

6

Vidotto F., Fogliatto S., Milan M., De Palo F., Serra F., Ferrero A.

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino. Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO)

francesco.vidotto@unito.it; aldo.ferrero@unito.it

Introduzione

La Cittadella di Alessandria rappresenta una delle fortificazioni militari permanenti meglio conservate del XVIII secolo in Europa. In seguito al trattato di Utrecht (1713), i territori dell'attuale provincia di Alessandria passarono dal dominio spagnolo a quello sabauda e venne presa la decisione di costruire una fortezza a protezione dalle invasioni nemiche. La fortezza venne progettata dall'ingegnere militare Ignazio Bertola ed edificata tra il 1732 ed il 1745 (CERINO BADONE, 2014). La struttura della Cittadella, di pianta esagonale, è stata edificata interamente in muratura di mattoni e si estende su una superficie di circa 70 ettari. Fino all'Unità d'Italia la Cittadella mantenne pressoché inalterata la sua funzione difensiva, mentre nel periodo successivo perse progressivamente d'importanza strategica. Perso il ruolo difensivo, la Cittadella venne utilizzata come caserma militare fino al secondo dopoguerra. Nel 2007 è stata dismessa ufficialmente dal Ministero della Difesa all'Agenzia del Demanio. In seguito all'abbandono della fortezza da parte dei militari e alla conseguente diminuzione delle attività di manutenzione e di gestione della flora spontanea sui bastioni

e nel fossato, si sono insediate alcune specie arboree, tra le quali in particolare l'ailanto [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle].

L'ailanto è una specie legnosa nota anche come albero del paradiso, appartenente alla famiglia delle *Simaroubaceae*. Originaria della Cina, è stata introdotta in Italia verso la fine del XVIII secolo e si è rapidamente naturalizzata in tutte le regioni. È una pianta solitamente dioica, con fiori maschili e femminili portati su piante diverse e che può raggiungere un'altezza di 25-30 metri (KOWARIK e SÄUMEL, 2007). Fiorisce tra maggio e luglio e produce semi (fino a oltre 300.000 per pianta) contenuti in frutti rossastri (samare) trasportati facilmente dal vento (KOWARIK e SÄUMEL, 2007; LANDERBERGER *et al.*, 2007). L'ailanto è una specie pioniera, con limitate esigenze ambientali, facilmente adattabile ad ogni tipo di suolo e ad ogni condizione di disponibilità idrica. Per tale ragione è in grado di colonizzare rapidamente incolti, terreni disturbati, boschi, massicciate ferroviarie, aree urbane e superfici pavimentate (ARNABOLDI *et al.*, 2002).

In virtù del suo elevato potere invasivo, l'ailanto ha rapidamente colonizzato buona parte del complesso fortificato, con conseguenti diffusi fenomeni di degrado

strutturale. La comparsa dell'ailanto in Cittadella risale probabilmente ad almeno 30 anni fa, quando è stato introdotto volontariamente come pianta ornamentale nella realizzazione di una alberata. La presenza di individui femminili in grado di produrre molti semi, l'elevata germinazione degli stessi, la rapida crescita vegetativa e la capacità pollonifera della specie, hanno portato alla dispersione della specie in varie parti della Cittadella, con un rapido aumento delle infestazioni nel corso degli anni.

Per le sue caratteristiche e per la sua elevata capacità di alterare gli equilibri degli ecosistemi naturali, l'ailanto è stato inserito nella lista delle 100 specie più pericolose in Europa, per le quali sono da attuarsi interventi di monitoraggio, lotta ed eradicazione. Inoltre, in Piemonte l'ailanto è attualmente inserito nella *black list-management list*, definita dal Gruppo di Lavoro sulle specie vegetali esotiche coordinato dalla Direzione Ambiente della Regione Piemonte, che è la lista delle specie delle quali bisogna comunque evitare l'utilizzo e per le quali possono essere applicate misure di contenimento (GRUPPO DI LAVORO SPECIE ESOTICHE DELLA REGIONE PIEMONTE, 2013). Al fine di controllare le infestazioni di ailanto nella Cittadella di Alessandria, a partire dal 2012 è stato avviato uno studio volto a censire le aree infestate da tale specie e successivamente individuare le migliori tecniche di controllo in tale contesto.

Materiali e metodi

Mappatura dell'infestazione

La mappatura delle aree infestate da ailanto nella Cittadella di Alessandria è stata eseguita attraverso tre sopralluoghi, svolti tra i mesi di novembre 2012 e febbraio 2013, nei quali è stato conteggiato il numero di piante presenti percorrendo a piedi le diverse zone

componenti la fortezza. In particolare, la presenza della specie è stata determinata suddividendo la Cittadella in aree funzionalmente ed ecologicamente distinte: fossato, fortificazioni esterne, cortili, marciapiedi e altre aree al piano e coperture degli edifici. Nel periodo in cui sono stati condotti i sopralluoghi, la specie era per lo più in riposo vegetativo.

Interventi di controllo dell'ailanto

Lo studio relativo all'individuazione delle migliori tecniche di contenimento dell'ailanto nella Cittadella è stato condotto a partire dall'estate 2015.

Le tecniche poste a confronto sono state: l'abbattimento, abbattimento seguito da un'applicazione di erbicidi sistemici sulla ceppaia (*cut stump application*) e l'applicazione di erbicidi sistemici sulla corteccia nella parte basale della pianta in piedi (*basal bark application*). I trattamenti di abbattimento e di applicazione di erbicidi sulla ceppaia sono stati eseguiti in tre diverse aree di infestazione individuate nel fossato. Il trattamento di applicazione di erbicidi sulla parte basale della pianta è stato eseguito in tre aree individuate sui bastioni e sulle cortine. Ogni area di infestazione è stata a sua volta suddivisa in 4 parcelle, ognuna ospitante un diverso trattamento. L'abbattimento è stato eseguito alla base della pianta, utilizzando una motosega, sia nelle parcelle che prevedevano il solo abbattimento, sia nelle parcelle che prevedevano l'abbattimento seguito dal trattamento erbicida. In queste ultime parcelle, il trattamento erbicida è stato eseguito sulle ceppaie immediatamente dopo l'abbattimento, utilizzando uno spruzzino per distribuire il prodotto sulla superficie di taglio. L'applicazione di erbicidi sistemici sulla corteccia nella parte basale della pianta è stata eseguita distribuendo per mezzo di uno spruzzino i diversi erbicidi sulla corteccia fino ad

un'altezza di 50 cm dalla superficie del suolo. Gli erbicidi scelti per l'applicazione sulla ceppaia e sulla corteccia basale di piante in piedi sono stati: glifosate (Roundup bioflow, 360 g L⁻¹), fluroxipir + triclopir (Evade, 20 g L⁻¹ + 60 g L⁻¹) e fluroxipir + aminopirialid (Runway, 144,1 g L⁻¹ + 35,5 g L⁻¹). Le soluzioni contenenti ciascun erbicida sono state utilizzate ad una concentrazione del 10%. I trattamenti sono stati eseguiti nel mese di luglio 2015. I rilievi eseguiti sulle piante sottoposte ad abbattimento e all'abbattimento seguito dal trattamento erbicida sulla ceppaia hanno previsto la valutazione dell'efficacia dei trattamenti attraverso il conteggio del numero di ricacci e della loro altezza media a 50 giorni e a 10 mesi dopo il trattamento. Sulle piante che avevano subito il trattamento con erbicidi sulla parte basale, l'efficacia dei trattamenti è stata valutata osservando la presenza di eventuali sintomi visibili a carico della parte aerea e misurando gli effetti sull'incremento di circonferenza del tronco. A questo scopo, la circonferenza a 50 cm da terra delle piante trattate e di piante testimoni non trattate è stata misurata al momento del trattamento e 10 mesi dopo.

Risultati

Mappatura dell'infestazione

I risultati del censimento hanno fatto rilevare come l'infestazione di ailanto interessi attualmente tutte le zone della Cittadella: fossati, bastioni, cortili, marciapiedi e tetti degli edifici (FIGURA 1). Nelle fortificazioni esterne, fossati e bastioni, le piante presentavano un'altezza compresa fra 1 e 3 metri e le aree infestate costituivano macchie isolate (<5 m² con circa 30 individui) o infestazioni lineari alla base delle murature di fortificazione (con larghezza di 1-3 m; in totale sono state censite circa 10 aree, per un totale di circa 750 metri

lineari) oppure aree estese (>5 m²; complessivamente oltre 7000 m²). In buona parte del fossato la specie è assente, grazie all'esistenza di una copertura erbacea, con prevalenza di erba medica, gestita regolarmente attraverso sfalci.

Il rilievo eseguito nei cortili, marciapiedi e altre aree al piano ha fatto rilevare la presenza di numerose aree infestate dall'ailanto; la sua presenza è dovuta sia a piantumazioni eseguite in passato, sia a infestazioni spontanee. In molte parti della Cittadella sono presenti esemplari giovani di ailanto alla base dei muri perimetrali, soprattutto nei pressi degli edifici che attualmente si trovano in cattive condizioni di conservazione o comunque poco frequentati. Il rilievo eseguito sulle coperture degli edifici ha fatto rilevare la presenza di numerosi esemplari di ailanto chiaramente visibili da terra. L'insediamento e lo sviluppo delle infestazioni sono particolarmente favoriti dalla tipologia costruttiva delle coperture (a padiglione con coppi in laterizio italico); molti esemplari di ailanto sono stati rilevati sugli edifici cosiddetti "alla prova" che sono dotati di quantità variabili di terra al di sotto della copertura, costruiti in modo da resistere ad eventuali colpi di cannone. Tale tipologia di infestazione interessa una superficie coperta di circa 15000 m², distribuita in oltre 300 aree di infestazione. La presenza delle piante sulle coperture provoca un danno notevole, causando o aggravando il deterioramento dei tetti, con conseguenti effetti sull'integrità e stabilità delle strutture sottostanti.



Figura 1 - Presenza di *A. altissima* nel complesso delle fortificazioni esterne della Cittadella di Alessandria.

Interventi di controllo dell'ailanto

Lo studio relativo all'individuazione delle migliori tecniche di contenimento dell'ailanto ha fatto rilevare una scarsa efficacia di controllo nel caso del solo abbattimento. Infatti, il taglio delle piante ha stimolato la produzione di ricacci. In particolare, dopo 50 giorni dal taglio sono stati conteggiati mediamente 5 ricacci/pianta, riducendosi a circa 2 ricacci/pianta nel rilievo eseguito dopo 10 mesi, nella primavera successiva (TABELLA 1). I ricacci delle piante sottoposte al solo taglio hanno fatto rilevare anche un'altezza maggiore rispetto a quelli delle piante sottoposte al taglio seguito da trattamento con erbicida sulla ceppaia. La più elevata efficacia è stata osservata con l'utilizzo dell'erbicida contenente la miscela di fluroxipir + aminopiraldid, facendo rilevare pochissimi ricacci a 50 giorni dal trattamento e la totale assenza di ricacci a 10 mesi di distanza. I trattamenti eseguiti con fluroxipir + triclopir e glifosate sulla ceppaia hanno fatto rilevare un'efficacia inferiore rispetto all'utilizzo di fluroxipir + aminopiraldid, in quanto i ricacci prodotti sono risultati avere una taglia elevata e dopo 50 giorni sono stati conteggiati tra 1,4 e 2 ricacci/pianta,

rispettivamente per fluroxipir + triclopir e glifosate. Il numero di ricacci conteggiati a 10 mesi dopo il trattamento si è ridotto ad una media di 0,7 e 1 ricaccio/pianta, rispettivamente per i due erbicidi.

L'applicazione di erbicidi sistemici sulla corteccia nella parte basale della pianta in piedi non ha fatto rilevare sintomi visibili dopo 50 giorni dal trattamento. Il rilievo eseguito a 10 mesi dal trattamento ha permesso di osservare sintomi visibili (rami deformati e quasi assenza di produzione di foglie) solo nel caso del trattamento eseguito con fluroxipir + aminopiraldid. La misura della circonferenza a 50 cm da terra ha fatto rilevare un incremento medio nelle piante testimoni non trattate pari a circa 1,4 cm (FIGURA 2). Il trattamento eseguito con la miscela di fluroxipir + triclopir ha determinato un incremento della circonferenza di circa 0,9 cm, mentre i più bassi incrementi (circa 0,5 cm) sono stati osservati nelle piante trattate con fluroxipir + aminopiraldid. Le piante trattate con glifosate, per contro, hanno mostrato un aumento della circonferenza di 1,8 cm, significativamente superiore a quello delle piante testimoni non trattate.

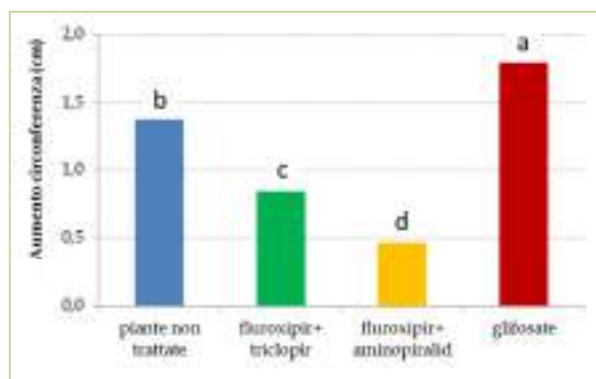


Figura 2 - Incremento di circonferenza (cm) delle piante che hanno subito l'applicazione basale con i diversi erbicidi dopo 10 mesi dal trattamento rispetto alla circonferenza delle stesse al momento del trattamento. A lettere diverse corrispondono valori significativamente diversi secondo il test REGWF ($P < 0,05$).

Tabella 1 - Numero di ricacci per pianta e loro altezza media nei diversi trattamenti che prevedevano l'abbattimento a 50 giorni e a 10 mesi dal trattamento.

Trattamento	50 giorni dopo il trattamento		10 mesi dopo il trattamento	
	ricacci/pianta	altezza ricacci (m)	ricacci/pianta	altezza ricacci (m)
Abbattimento	4,72	0,61±0,1	2,12	1,25±7,9
Abbattimento+glifosate	2,08	0,45±0,1	0,69	0,84±8,1
Abbattimento+fluroxipir +triclopir	1,38	0,48±0,1	0,96	1,06±6,3
Abbattimento+fluroxipir +aminopiralid	0,07	0,14±0,1	0,00	0,00

Conclusioni

Lo studio ha permesso di confermare l'elevata capacità invasiva dell'ailanto in quanto l'infestazione presente nella Cittadella è risultata diffusa sia nelle fortificazioni esterne, sia in prossimità degli edifici e sulle coperture degli stessi. La presenza di tale specie sugli edifici della fortezza è così abbondante da aver causato o comunque contribuito al deterioramento delle strutture stesse.

La gestione dell'ailanto nella Cittadella di Alessandria è resa difficoltosa dalla gravità dello stato dell'infestazione e dalla notevole capacità della specie di moltiplicarsi vegetativamente. Lo studio volto ad individuare la migliore tecnica di controllo dell'ailanto in un'area circoscritta, quale quella della Cittadella, ha permesso di individuare come l'abbattimento seguito dall'applicazione sulla ceppaia di una miscela di fluroxipir + aminopiralid possa evitare la formazione di ricacci anche dopo mesi dal trattamento. Il solo abbattimento degli esemplari di ailanto è da evitare in quanto stimola la produzione di ricacci anche a breve distanza temporale dal trattamento. L'applicazione di erbicidi alla base della pianta in piedi ha presentato una buona efficacia con l'impiego della miscela fluroxipir +

aminopiralid, tuttavia con tale tecnica sono necessari tempi più lunghi per la completa devitalizzazione della pianta.

L'esecuzione di un periodico monitoraggio delle infestazioni di ailanto, per verificare l'eventuale comparsa di polloni radicali, e l'applicazione di interventi tempestivi di contenimento, quali quelli suggeriti da tale sperimentazione, potrebbe permettere l'eradicazione della specie e la salvaguardia di un sito di importanza storica.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ARNABOLDI F., CONEDERA M., MASPOLI G. (2002) Distribuzione e potenziale invasivo di *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle nel Ticino centrale. *Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali* 90, 93-101.
- CERINO BADONE G. (2014) *Sulla Strada di Fiandra. Storia della Cittadella di Alessandria - 1559-1859*. Alessandria, FAI - Fondo Ambiente Italiano, Delegazione di Alessandria.
- GRUPPO DI LAVORO SPECIE ESOTICHE DELLA REGIONE PIEMONTE (2013) Scheda monografica *Ailanthus altissima*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016 http://www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/esoticheInvasive.htm.

KOWARIK I., SÄUMEL I. (2007) Biological flora of central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8, 207-237.

LANDENBERGER R.E., KOTA N.L., MCGRAW J.B. (2007) Seed dispersal of the non-native invasive tree *Ailanthus altissima* into contrasting environments. *Plant Ecology* 192, 55-70.

Riassunto

Interventi di controllo dell'ailanto [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] in un sito di interesse storico (Cittadella di Alessandria)

La Cittadella di Alessandria è una fortezza militare costruita nel XVIII secolo. Dal 2007, l'abbandono della fortezza ha favorito l'insediarsi di una specie arborea invasiva, *Ailanthus altissima*. Dal 2012 è stato avviato uno studio volto a censire le aree infestate e individuare le migliori tecniche di contenimento. Per il controllo dell'ailanto sono stati confrontati: l'abbattimento, l'abbattimento seguito dall'applicazione di erbicidi sistemici sulla ceppaia e l'applicazione di erbicidi sistemici nella parte basale della pianta. Gli erbicidi utilizzati sono stati: glifosate (360 g L⁻¹), fluroxipir + triclopir (20 g L⁻¹ + 60g L⁻¹) e fluroxipir + aminopirialid (144,1 g L⁻¹ + 35,5 g L⁻¹) diluiti al 10%. L'efficacia dei trattamenti è stata determinata contando il numero di ricacci per pianta e la loro altezza in seguito all'abbattimento o all'abbattimento seguito dal trattamento e misurando l'incremento di circonferenza per l'applicazione basale di erbicidi. I risultati del censimento hanno mostrato come l'infestazione di ailanto interessi tutte le zone della Cittadella: fossati, bastioni, cortili, marciapiedi e tetti degli edifici. L'abbattimento seguito dall'applicazione di fluroxipir + aminopirialid è risultata l'unica tecnica che ha evitato la formazione di ricacci, mentre il solo abbattimento sembra averla stimolata. Il trattamento della parte basale della pianta ha fatto rilevare un modesto incremento della circonferenza (0,5 cm) delle piante trattate con fluroxipir + aminopirialid dopo 10 mesi.

Parole chiave: abbattimento, abbattimento e trattamento, trattamento basale, specie invasive

Abstract

Control of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle in a historical site (Citadel of Alessandria)

The Citadel of Alessandria is a military fortress built in the 18th Century. Since 2007, the fortress was abandoned and became invaded by an invasive tree species, *Ailanthus altissima*. Since 2012, a study was conducted to map the infested areas of the fortress and to find the best control techniques. Different treatments were compared: cut only, cut stump and basal bark applications of systemic herbicides. The compared herbicides were: glyphosate 360 g L⁻¹, fluroxypyr 20 g L⁻¹ + triclopyr 60 g L⁻¹ and fluroxypyr 144,1 g L⁻¹ + aminopyralid 35,5 g L⁻¹, diluted at 10%. The treatment efficacy was determined by counting the number of resprouts per plant and measuring their height in the plants that were cut and treated with cut stump application and measuring the plant circumference increase for the basal bark application. The results of the infestation survey showed that *A. altissima* was present in all the Citadel zones: such as moats, bastions, courtyards, sidewalks, and building roofs. Cut stump application of fluroxypyr + aminopyralid resulted to be the only technique able to avoid resprout production, while cut only stimulated resprouting. The basal bark application with fluroxypyr + aminopyralid showed a little increase in the plant circumference (0.5 cm) after 10 months from the treatment.

Key words: plant cut, cut stump application, basal bark application, invasive species

Processionaria del pino: è allarme nell'Italia settentrionale

Ferracini C.

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino. Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO)

chiara.ferracini@unito.it

12

Introduzione

La processionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller) (*Lepidoptera: Notodontidae*), è un defogliatore chiave in molte regioni dell'Europa meridionale che vive a spese di varie specie di conifere. Gli ospiti primari sono rappresentati da *Pinus nigra* Arnold e *P. silvestris* L., ma il lepidottero può danneggiare anche altri ospiti congeneri; inoltre recentemente sono state segnalate infestazioni notevoli anche a carico dei generi *Cedrus* e *Larix* che fino a pochi anni fa erano ospiti per lo più occasionali. La processionaria prende il nome dal modo in cui le larve si spostano, creando un'ordinata "processione" e andando a formare file in cui ciascun individuo rimane in contatto con quello che lo precede.

Pur essendo una specie nativa stabilmente insediata in tutto il bacino del Mediterraneo, negli ultimi anni sono stati osservati vari aumenti delle sue popolazioni, le cosiddette esplosioni demografiche; queste fluttuazioni che caratterizzano varie specie di fitofagi soprattutto in ambito forestale sono caratterizzate da bassi livelli di popolazione seguiti da rapidi incrementi di densità che nel volgere di qualche anno portano a vere e proprie infestazioni massali, cui segue un più o meno rapido declino.

Essendo la processionaria attiva durante i mesi invernali, il suo areale è limitato dalle rigide temperature tipiche di questa stagione, ma proprio a causa dei cambiamenti climatici, e in particolare per l'innalzamento delle temperature invernali, il fitofago ha progressivamente conquistato l'arco alpino con un'espansione verso il nord Europa e verso altitudini più elevate. Molti insetti sono in grado di rispondere in modo diretto e veloce ai cambiamenti climatici grazie a rapidi cicli di sviluppo, all'alto potenziale riproduttivo e all'elevata capacità di adattamento fisiologico alle mutate condizioni ambientali (BATTISTI e FACCOLI, 2007).

La processionaria ha un'elevata importanza in ambito forestale per le intense defogliazioni causate dalle larve che, se ripetute negli anni influiscono negativamente sugli accrescimenti e possono inoltre indebolire le piante. Raramente il danno prodotto da questo insetto sulle specie ospiti è tale da pregiudicarne la sopravvivenza, ma le piante indebolite possono risultare maggiormente predisposte a successivi attacchi di insetti secondari e patogeni di debolezza. Rappresenta inoltre anche una grave problematica di carattere igienico-sanitario, a causa della presenza di peli urticanti sulle larve a partire dalla terza età. Il danno si manifesta in modo vario negli uomini e negli animali, con irritazioni della cute, delle mucose e delle

vie respiratorie. Essendo le infestazioni riscontrabili sia in ambiente naturale che urbano, i rischi non sono trascurabili e non devono essere sottovalutati, soprattutto per quanto riguarda i luoghi pubblici e turistici maggiormente fruiti dalla popolazione.

Recentemente la processionaria ha avuto una forte attenzione mediatica e numerose sono state le segnalazioni giunte da diversi comuni del Piemonte, Liguria, Valle d'Aosta e da vari Servizi Fitosanitari Regionali in merito ad incrementi della sua popolazione anche in prossimità delle zone abitate con conseguenze dirette nei confronti di cittadini e fruitori delle zone pubbliche.

Tali infestazioni hanno reso necessaria l'applicazione di misure di contenimento quali rimozione e distruzione dei nidi, creazione di fasce cuscinetto intorno ai nuclei abitativi limitrofi alle pinete con il taglio delle piante infestate presenti, interventi selvicolturali mirati al diradamento del piano dominante nei rimboschimenti e nelle pinete degradate con lo scopo di favorire la rinnovazione soprattutto di latifoglie, trattamenti endoterapici e microbiologici.

Ciclo biologico

T. pityocampa è una specie univoltina, compie cioè una sola generazione l'anno. E' in grado di adattare facilmente il suo ciclo alle condizioni ambientali locali. Nelle regioni montane dell'Italia settentrionale e sugli Appennini gli adulti sfarfallano dal terreno dalla fine di giugno fino a metà settembre con un picco massimo in genere nel mese di luglio; tuttavia il momento dello sfarfallamento varia in funzione della latitudine, dell'altitudine e dell'esposizione alla luce solare. All'aumentare dell'altitudine il volo degli adulti inizia già alla metà di giugno per poi concludersi in agosto, mentre è più

ritardato lungo le coste (fine luglio - inizio ottobre) (BATTISTI *et al.*, 2013). Successivamente all'accoppiamento le femmine depongono da 70 a 300 uova di forma approssimativamente sferica, misurano circa 1 mm e sono di colore grigio-bianco. Le uova vengono deposte in ovature lunghe circa 30 mm e dalla caratteristica forma a manicotto disposto intorno a due aghi. Sono rivestite all'esterno da peli squamosi provenienti dall'addome della femmina, che hanno il compito di cementare le uova fra loro rendendole indistinguibili l'una dall'altra e proteggendole dall'azione dei limitatori naturali (POLLINI, 1998).

A partire dalla metà di agosto, in funzione delle condizioni termiche, le uova cominciano a schiudersi e le larve appena fuoriuscite iniziano subito a nutrirsi a carico degli aghi della pianta ospite tessendo inoltre, con i loro fili sericei, dei nidi provvisori, formati sulle parti più soleggiate e alte della chioma. In ottobre le larve formano i nidi invernali definitivi ben più voluminosi e consistenti di quelli estivi; hanno forma oblunga o tondeggiante e sono posizionati nelle parti più esposte della chioma (FIGURA 1). All'interno di questi nidi possono convivere anche centinaia di individui provenienti dalla schiusura di diverse ovature (POLLINI, 1998).



Figura 1 - Nido di processionaria del pino.

Il lepidottero sverna allo stadio di larva all'interno di nidi sericei intessuti sui rami delle conifere ospiti. In presenza di temperature invernali particolarmente miti l'attività trofica larvale prosegue, salvo brevi interruzioni, anche nei mesi invernali. Quando le temperature sono superiori a 0°C le larve fuoriescono dai nidi formando lunghe processioni di individui che procedono in fila indiana spostandosi all'interno della chioma e anche da una pianta all'altra in cerca di nutrimento. Nel corso di questi spostamenti le larve lasciano dietro di sé un filamento sericeo e una traccia di feromone che permettono loro di ritornare al nido ove trovano riparo durante il giorno (BATTISTI *et al.*, 2013).

Le processioni di interrimento si verificano a partire da febbraio verso siti quali radure ben illuminate, i margini di bosco, pendii soleggiati o scarpate con presenza di suolo soffice (FIGURA 2). Qui le larve si interrano scavando nel terreno ad una profondità variabile tra 5 e 15 cm a seconda del clima e dell'altitudine e passano allo stadio di crisalide racchiuse all'interno di un bozzolo sericeo. Lo sfarfallamento degli adulti avviene dopo 2-4 mesi, ma una parte della popolazione può entrare in diapausa prolungata, a volte fino a 9 anni (BATTISTI *et al.*, 2013).



Figura 2 - Caratteristico spostamento delle larve in processione sul terreno.

Piante ospiti

Gli attacchi della processionaria sono stati osservati a carico sia dei pini indigeni sia esotici. Nelle pinete montane e submontane dell'Italia settentrionale e centrale *P. nigra* e *P. sylvestris* rappresentano gli ospiti primari. Nelle Alpi orientali si notano con frequenza sempre maggiore defogliazioni del pino mugo, mentre tra i pini mediterranei la specie più colpita è il pino d'Aleppo, seguita dal pino marittimo e dal pino domestico. Nei rimboschimenti il defogliatore conferma la preferenza per *P. nigra*, rispetto a *P. pinaster* Aiton e *P. pinea* L. Tra le specie ornamentali sono suscettibili il cedro dell'Himalaya [*Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don f.] e il cedro dell'Atlante [*Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manetti ex Carrière], oltre ai pini esotici *P. strobus* L. e *P. radiata* Don. Quest'ultimo in particolar modo risulta molto danneggiato sia in formazioni pure che in popolamenti misti con altri pini. In parchi e giardini urbani sono registrati danni anche a carico di cedri (GOVI e MASUTTI, 1991; BATTISTI *et al.*, 2013).

Strategie di contenimento

Il controllo della processionaria può avvalersi di diverse tecniche di monitoraggio e di lotta. In Italia è prevista la lotta obbligatoria ai sensi del D.M. 30.10.2007, che impone agli Enti preposti l'adozione di provvedimenti di controllo, anche se limitatamente alle aree in cui la presenza dell'insetto minaccia seriamente la produzione o la sopravvivenza dei popolamenti arborei, oppure al fine di prevenire rischi per la salute delle persone o degli animali. L'impiego delle trappole a feromoni per scopi di monitoraggio delle popolazioni può dare risultati se viene svolto su ampie superfici e con protocolli ben definiti. Il conteggio del numero dei nidi invernali può a volte fornire indicazioni

più precise sull'entità delle defogliazioni attese. La stima del numero di ovature in estate è un metodo più efficace, ma oneroso e il più delle volte di non facile applicazione (BATTISTI *et al.*, 2013).

La lotta meccanica mediante il taglio dei nidi è impraticabile in bosco e non offre alcuna garanzia di controllo delle popolazioni, neppure a breve termine. Lo stesso si può dire per la distruzione dei nidi a colpi di fucile da caccia. L'impiego delle trappole a feromoni come metodo di lotta massale è parimenti inutile. Per la difesa di piccoli gruppi di piante in parchi e giardini si possono mettere in atto interventi di lotta meccanica. L'applicazione di bande adesive o trappole a intercettazione per la cattura delle larve sul fusto dei pini può distruggere un considerevole numero di individui; sui pini di modeste dimensioni conviene procedere alla distruzione diretta delle colonie larvali nei pre-nidi autunnali e nei nidi invernali, in quest'ultimo caso adottando le precauzioni necessarie per evitare il contatto con i peli urticanti. Su piante di interesse ornamentale, per i trattamenti insetticidi contro le larve giovani o mature, possono trovare applicazione prodotti fitosanitari registrati, applicati anche mediante endoterapia (BATTISTI *et al.*, 2013).

La processionaria del pino presenta un notevole complesso di antagonisti naturali attivi nei diversi stadi di sviluppo. Si tratta di fattori di regolazione naturale attivi sulle popolazioni in stato di latenza, ma praticamente inefficaci per la riduzione della consistenza delle popolazioni del defogliatore nel corso delle pullulazioni (BATTISTI *et al.*, 2013).

I parassitoidi oofagi sono i nemici naturali più efficaci per il controllo di *T. pityocampa*, registrando in alcuni casi fino al 45% di uova parassitizzate. Le specie più comuni sono *Baryscapus servadeii*

Domenichini e *Ooencyrtus pityocampae* Mercet, mentre più raramente sono stati rinvenuti *Trichogramma* spp. e *Anastatus bifasciatus* Boyer de Fonscolombe. *B. servadeii* e *O. pityocampae* sfarfallano entrambi due volte l'anno dalle uova parassitizzate di *T. pityocampa*: in tarda primavera, dalle uova parassitizzate nell'anno precedente, e in estate, dalle uova appena deposte. Tuttavia *B. servadeii* può emergere solo una volta all'anno in primavera o una volta ogni due anni (BATTISTI, 1989).

Anche i nemici naturali di *T. pityocampa* allo stadio pupale sono numerosi e possono causare un'elevata mortalità, principalmente endoparassitoidi larvali e pupali come *Erigorgus femorator* Aubert o esclusivamente pupali quali *Villa brunnea* Becker, *Coelichneumon rudis* (Boyer de Fonscolombe), *Conomorium pityocampae* Graham e *Phryxe caudana* Rondani.

Inoltre, numerose specie di uccelli sono note per predare *T. pityocampa* tra le quali la cincia, *Parus major* L., e l'upupa, *Upupa epops* L., anche se solamente quest'ultima è in grado di contenere efficacemente il lepidottero; infatti nutrendosi a carico delle pupe, è in grado di esplicare un tasso di predazione fino al 68% (BATTISTI *et al.*, 2000; BONSIGNORE *et al.*, 2011).

Nel caso di pinete di una certa estensione la lotta alla processionaria si esegue correntemente con insetticidi microbiologici a base di *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. I trattamenti vengono eseguiti con l'elicottero, secondo le regole del caso; interventi da terra mediante irroratori montati su mezzi fuoristrada sono possibili nel caso di piccoli popolamenti formati da piante di sviluppo contenuto in altezza, purché dotati di buona viabilità interna (BATTISTI *et al.*, 2013).

Considerazioni finali e conclusioni

In Europa, negli ultimi decenni, a causa della globalizzazione e degli intensi scambi commerciali, stanno aumentando le introduzioni accidentali di un numero sempre crescente di nuovi insetti esotici. Ricercatori, tecnici, agricoltori ma anche cittadini hanno imparato a confrontarsi con molte specie definite esotiche, ossia non native del territorio in cui accidentalmente vengono introdotte. Soprattutto nell'ultimo decennio sono numerosi gli esempi di nuove specie introdotte nel nostro Paese di interesse agro-forestale, ornamentale e sanitario, basti pensare alle recenti introduzioni del punteruolo rosso delle palme, della piralide del bosso, dello scarabeide giapponese solo per citarne alcuni.

Oltre alle specie esotiche, ulteriore preoccupazione è destata da specie che contrariamente a quelle esotiche sono considerate di origine paleartica e quindi native del nostro Paese ma che per effetto prevalentemente dei cambiamenti climatici stanno manifestando in alcuni casi dei fenomeni di recrudescenza e in altri degli ampliamenti del proprio areale di distribuzione e di gamma degli ospiti, come verificatosi proprio per la processionaria del pino.

Recenti ricerche condotte nell'ambito del progetto Europeo Promoth hanno evidenziato come nella Francia centro-settentrionale il confine dell'areale della processionaria del pino si sia spostato di 87 km verso nord tra il 1972 e il 2004, con uno spostamento di 55 km solamente negli ultimi 10 anni. I principali fattori sono da ricercarsi nell'aumento delle temperature minime invernali che permettono alle larve di continuare la loro attività trofica. Anche nelle Alpi dell'Italia settentrionale nel medesimo arco temporale sono stati registrati ampliamenti della fascia altitudinale di 110-230 m (BATTISTI *et al.*, 2005).

A seguito delle numerose segnalazioni di presenza di processionaria sia in zone di interesse forestale che in zone urbane e dato il verificarsi di temperature invernali sempre più miti, si rende quindi necessario un piano di lotta integrata che permetta un'eradicazione dell'insetto in maniera tempestiva, soprattutto in quelle zone in cui la sua presenza minaccia seriamente la produzione o la sopravvivenza del popolamento arboreo e nelle zone urbane quali parchi e aree attrezzate intensamente fruite dalla popolazione.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BATTISTI A. (1989) Field studies on the behaviour of two egg parasitoids of the pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa*. *Entomophaga* 34, 29-38.
- BATTISTI A., FACCOLI M. (2007) Gli insetti forestali nel quadro del cambiamento climatico. Evoluzione del panorama entomologico negli ecosistemi agrari e forestali. *Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia Rendiconti Anno LV* 49-51.
- BATTISTI A., BERNARDI M., GHIRALDO C. (2000) Predation by the hoopoe (*Upupa epops*) on pupae of *Thaumetopoea pityocampa* and the likely influence on other natural enemies. *Biocontrol* 45, 311-323.
- BATTISTI A., STASTNY M., NETHERER S., ROBINET C., SCHOPF A., ROQUES A., LARSSON S. (2005) Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increased winter temperatures. *Ecological Application* 15, 2084-2096.
- BATTISTI A., DE BATTISTI R., FACCOLI M., MASUTTI L., PAOLUCCI P., STERGULC F. (2013) *Lineamenti di Zoologia Forestale*. Padova University Press, pp. 185-187.
- BONSIGNORE C.P., MANTI F., CASTIGLIONE E., VACANTE V. (2011) A study on the emergence sequence of pupal

parasitoids of the pine processionary moth, *Thaumetopoea pityocampa*. *Biocontrol Science and Technology* 21, 587-591.

GOVI G., MASUTTI L. (1991) Avversità del pino. *Atti delle Giornate di Studio sulle Avversità del Pino*. Ravenna 6-7 novembre 1989.

POLLINI A. (1998) *Manuale di Entomologia Applicata*. Edagricole-Edizioni Agricole.

Riassunto

Processionaria del pino: è allarme nell'Italia settentrionale

La processionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa*, è un defogliatore chiave di interesse forestale del bacino del Mediterraneo. Il lepidottero si nutre a spese di varie specie di conifere, in particolare modo *Pinus nigra* e *P. sylvestris*, con gravi ripercussioni economiche e ambientali. Il volo degli adulti e le ovideposizioni avvengono in estate e le larve si nutrono a carico degli aghi della pianta ospite tessendo dei nidi provvisori, formati sulle parti più soleggiate della chioma, per poi formare in ottobre i nidi invernali definitivi dove svernano. A partire da febbraio le larve abbandonano i nidi formando lunghe processioni fino ad incrisalidarsi nel terreno. Intense defogliazioni influiscono negativamente sugli accrescimenti e possono indebolire le piante, inoltre i peli urticanti rappresentano una grave problematica di interesse sanitario per l'uomo e gli animali. Recentemente la processionaria ha avuto una forte attenzione mediatica a causa delle numerose segnalazioni in prossimità delle zone abitate. Ricerche condotte nell'ambito del progetto Europeo Promoth hanno evidenziato come nelle Alpi dell'Italia settentrionale tra il 1972 e il 2004 siano stati registrati ampliamenti della fascia altitudinale di 110-230 m a causa dell'aumento delle temperature minime che permettono alle larve di continuare la loro attività trofica nei mesi invernali.

Parole chiave: lepidottero defogliatore, conifere, peli urticanti, cambiamento climatico

Abstract

Outbreaks of the pine processionary moth in northern Italy

Thaumetopoea pityocampa is a univoltine moth, considered as one of the most destructive species to pines in the Mediterranean area. This pest feeds on several *Pinus* species, in particular *P. nigra* and *P. sylvestris*, inflicting serious economic and ecological losses. Adult flight and egg laying occur in mid-summer in the canopy of the trees. Throughout the autumn and winter, the larvae develop in a silk nest, usually placed in the most insulated part of the canopy. When larvae are fully developed, they abandon their nests and form processions to reach the ground, where they burrow and pupate. The moth damages and weakens trees by feeding on the pine needles. Furthermore, the tiny hairs of the caterpillars are a serious public health hazard, causing extreme skin irritation, and respiratory problems. This pest is recently raising concern because it is expanding its distribution pattern and host range. The European project Promoth attributed its expansion to the increased winter survival due to a warming trend over the past three decades, highlighting an altitudinal shift of 110-230 m upwards occurred between 1972 and 2004 in the Alps of northern Italy.

Keywords: pine processionary moth, coniferous trees, urticating hairs, climatic change

I funghi della famiglia *Hymenochaetaceae*: importanti patogeni degli alberi forestali e ornamentali

Giordano L.^{1,2}, Gonthier P.¹

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino. Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO); ²Centro di Competenza per l'Innovazione in Campo Agro-ambientale (AGROINNOVA), Università degli Studi di Torino. Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO)

luana.giordano@unito.it; paolo.gonthier@unito.it

Introduzione

La famiglia delle *Hymenochaetaceae* (Basidiomiceti) comprende alcuni dei generi più importanti di funghi agenti di carie del legno associati tanto a latifoglie quanto a conifere e riscontrabili sia in popolamenti naturali che artificiali nonché in ambiente urbano (LARSEN e COBB-POULE, 1990; RYVARDEN, 1993, 1994). Tra i principali generi fungini inclusi in questa famiglia si annoverano: *Fomitiporia*, *Fuscoporia*, *Inocutis*, *Inonotus*, *Onnia*, *Phellinus*, *Phylloporia*, *Porodaedalea* e *Pseudoinonotus*.

È proprio nei contesti urbani che questi funghi costituiscono un grave pericolo per l'incolumità di persone e cose in quanto compromettono seriamente la stabilità delle piante aumentando sensibilmente i rischi di schianti e sradicamenti. Grazie infatti a particolari proprietà enzimatiche sono efficienti degradatori della lignina risultando per lo più agenti di carie bianca del legno nonché capaci di determinare cancri e marciumi radicali. Solo alcune specie sono spiccatamente saprofiti vivendo soprattutto a spese di legno morto. In genere, le manifestazioni esterne nelle piante cariate, a livello della chioma o lungo il fusto, sono assai tardive e

difficilmente rilevabili anche nei casi in cui l'integrità meccanica delle piante colpite è irrimediabilmente compromessa. Solo in esemplari molto vecchi e con grosse ferite, le carie sono evidenziate da seccumi e trasparenza della chioma.

Si tratta di funghi che differenziano corpi fruttiferi resupinati o pileati (a mensola), di consistenza per lo più legnosa, con imenoforo poroide ma con pori di morfologia variabile a seconda della specie. Lo sviluppo è continuo e può protrarsi per parecchi anni anche dopo la morte della pianta ospite. È piuttosto frequente infatti osservare la presenza di corpi fruttiferi su ceppaie di piante morte da tempo (FIGURA 1). In molti paesi baltici ed asiatici i corpi fruttiferi di questi basidiomiceti sono utilizzati per scopi medici e molti metaboliti da essi estratti hanno evidenziato proprietà antiossidanti ed antitumorali (AJITH e JANARDHANAN, 2003; SHON *et al.*, 2003). Inoltre, sono stati studiati per il loro potenziale impiego in qualità di biodegradatori nei confronti di componenti non naturali quali ad esempio le plastiche (WESENBERG *et al.*, 2003). Alcune specie mostrano una completa o parziale selettività per particolari generi di ospiti. È il caso di *Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill (ex *Phellinus pini*) nei confronti delle specie

del genere *Pinus*, o di *Phellinus pomaceus* (Pers.) Maire (ex *P. tuberosus*) nei confronti delle specie del genere *Prunus*. Altre, invece, presentano una forte selettività verso una particolare specie ospite e difficilmente si adattano a vivere su specie diverse; questo è ad esempio il caso di *Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk su *Picea*.



Figura 1 - Vecchia ceppaia di castagno con alla base corpi fruttiferi di *Fuscoporia torulosa*, freccia gialla (San Giorio di Susa, TO).

La difesa nei confronti delle carie e dei marciumi radicali causati da questi patogeni è piuttosto difficile. Quando una pianta è colpita possono trascorrere molti anni prima che compaiano sintomi visibili dell'infezione e che la pianta stessa vada incontro a morte. A livello preventivo è di fondamentale importanza mantenere le piante in buone condizioni vegetative ed evitare ogni possibile forma di danneggiamento a carico del fusto e delle radici, spesso difficile da perseguire soprattutto in ambiente urbano.

Diagnosi

La diagnosi di questi patogeni riveste, come del resto per tutti gli agenti di carie e marciume radicale, un notevole interesse pratico in quanto consente di programmare idonee strategie di contenimento nonché i tempi di

ricontrollo dell'albero. Prevedere l'evoluzione del processo degradativo da parte di questi patogeni è particolarmente importante vista l'elevata capacità lignivora.

Tradizionalmente, la diagnosi di questi patogeni fungini è effettuata mediante l'osservazione dei corpi fruttiferi (FIGURE 2 e 3) e la loro successiva identificazione mediante l'impiego di opportune chiavi di riconoscimento dicotomiche basate sull'analisi delle caratteristiche macroscopiche e microscopiche degli stessi. Questi ultimi, però, non sempre sono differenziati, soprattutto in ambiente urbano. In un recente studio, condotto sia in ambiente urbano che in ambiente forestale, è emerso che la diagnosi dei funghi agenti di carie e marciume radicale basata esclusivamente sull'osservazione dei corpi fruttiferi può sottostimare di oltre il 90% il numero effettivo di piante infette (GIORDANO *et al.*, 2015). Nel caso particolare delle *Hymenochaetaceae* sono emersi valori di sottostima variabili tra l'82% per *Fuscoporia torulosa* (Pers.) T. Wagner & M. Fisch. e il 100% per *Porodaedalea* spp.

In assenza di segni e sintomi è possibile ricorrere a metodi di diagnosi molecolare basati sull'analisi del DNA fungino. Presso il DISAFA - Università degli Studi di Torino, è disponibile un servizio diagnostico basato su metodi biomolecolari (analisi del DNA fungino) per la diagnosi precoce direttamente dal legno e il contestuale riconoscimento dei principali funghi agenti di carie e marciume radicale (GUGLIELMO *et al.*, 2007, 2008; GONTHIER *et al.*, 2015) anche in assenza di corpi fruttiferi e, soprattutto, in stadi molto precoci del processo infettivo. La diagnosi è abbinata ad un appropriato protocollo di campionamento in campo, che prevede l'estrazione di tessuto legnoso con

trapano a punta sottile (GUGLIELMO *et al.*, 2010).

Al termine dell'articolo sono riportati un estratto della chiave semplificata per l'identificazione delle principali specie fungine appartenenti alla famiglia delle *Hymenochaetaceae* (GONTHIER e NICOLOTTI, 2007a, b; GONTHIER e GIORDANO, 2012; GIORDANO e GONTHIER, 2014) ed una descrizione sintetica dei caratteri morfologici, degli aspetti ecologici e delle principali specie ospiti sulle quali possono essere riscontrate (TABELLA 1).



Figura 2 - Corpi fruttiferi di alcune specie fungine appartenenti alla famiglia delle *Hymenochaetaceae*. In alto: *Inonotus hispidus* su sofora (Genova); in basso: *Phellinus torulosus* su castagno (San Giorio di Susa, TO).



Figura 3 - Corpi fruttiferi di alcune specie fungine appartenenti alla famiglia delle *Hymenochaetaceae*. A sinistra: *Inonotus hastifer* su faggio (Valdieri, CN); a destra: *Fomitiporia punctata* su leccio (Genova).

Phellinus weirii: una minaccia che arriva dall'America

Tra le specie incluse nella famiglia delle *Hymenochaetaceae*, particolarmente temuta è l'introduzione in Europa di *Phellinus weirii* (Murrill) Gilb., attualmente inserito nella lista A1¹ dei patogeni di quarantena dell'*European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO).

L'attuale areale di distribuzione del patogeno include la costa occidentale degli USA (Washington, Oregon, Idaho, California), nonché il Canada (British Columbia), l'Alaska, il Giappone e la Siberia. *Phellinus weirii* è un agente di marciume radicale e carie interna del fusto, capace di attaccare un numero elevatissimo di conifere, determinando talora anche la perdita pressoché totale della produzione legnosa. I danni più ingenti si riscontrano in modo particolare nei giovani impianti. La douglasia [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] è senza dubbio la specie ospite più suscettibile, ma numerose sono le specie e i generi suscettibili agli attacchi di questo temuto patogeno; tra le principali si annoverano: *Abies amabilis* (Douglas ex Forbes, *A. grandis*

¹Nella lista A1 sono inclusi tutti i patogeni di quarantena attualmente assenti nell'area EPPO.

(Douglas ex D. Don) Lindl., *A. lasiocarpa* (Hook.) Nutt., *Chamaecyparis* spp., *Larix occidentalis* Nutt., *Picea engelmannii* Parry ex Engelm., *P. sitchensis* (Bong.) Carrière, *Pinus contorta* Douglas ex Loudon, *P. monticola* Douglas ex D. Don, *P. ponderosa* Lawson & C. Lawson, *Thuja plicata* Donn ex D. Don e *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg. (EPPO, 1990).

Le piante infette possono presentare una distribuzione randomizzata nel popolamento o a gruppi nei focolai di infezione. I sintomi più evidenti sono rappresentati da un ridotto sviluppo del cimale, anormale produzione di strobili di piccole dimensioni e ingiallimento o arrossamento della chioma, seguiti da filloptosi precoce. Questi sintomi si manifestano tardivamente, anche dopo 5-15 anni dall'infezione, quando ormai la malattia è già in una fase avanzata di sviluppo e l'apparato radicale fortemente degradato.

Phellinus weirii differenzia corpi fruttiferi annuali o pluriannuali, tipicamente crostosi di colore giallo-bruno (FIGURA 4). Talvolta in corrispondenza delle radici di diametro maggiore è possibile riscontrare la presenza di micelio bianco. Il patogeno si diffonde per lo più attraverso contatti radicali e non sembra in grado di infettare le superfici fresche di taglio delle ceppaie. Nel terreno può muoversi anche fino a 40 cm l'anno e può sopravvivere fino a 50 anni su radici di piante morte (ANONYMOUS, 1977). Prove sperimentali di inoculazione hanno evidenziato che il patogeno può facilmente infettare le radici delle piante anche fino a tre mesi dopo l'abbattimento e che in taluni casi la colonizzazione delle radici può avvenire anche dopo 12 mesi dall'abbattimento (EPPO, 1990).

La progressione del fungo nel legno appare prima come una macchia circolare di colore rosso-bruno; negli stadi più avanzati della carie pressoché tutta la

sezione assume la colorazione giallo-bruno ed una consistenza soffice. Nella zona più alterata le cerchie annuali si sfaldano a formare lamine concentriche separate fra loro (FIGURA 4); da qui l'appellativo inglese della malattia "laminated root rot". A seguito della compromissione dell'apparato radicale, le piante perdono rapidamente la stabilità risultando frequentemente soggette a sradicamenti. Anche la perdita di consistenza della parte basale del fusto favorisce lo schianto delle piante in seguito alle sollecitazioni degli agenti meteorici quali vento e neve. Pertanto, la diffusione della malattia nelle nostre alberature cittadine potrebbe rivelarsi estremamente pericolosa.

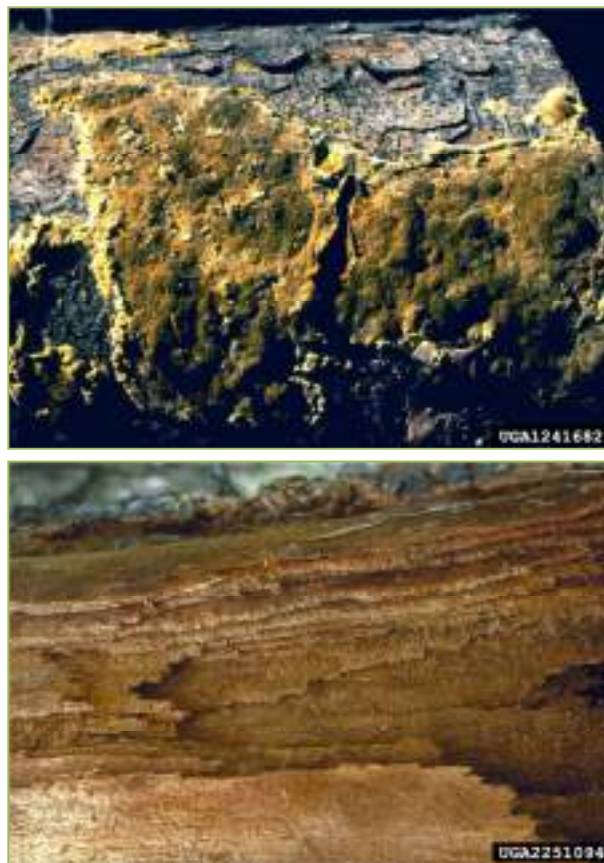


Figura 4 - In alto corpo fruttifero tipicamente resupinato di *Phellinus weirii* (fonte: USDA Forest Service, USDA Forest Service, Bugwood.org); in basso legno degradato che mostra le caratteristiche lamine concentriche separate tra loro da cui prende il nome la malattia "laminated root rot" (fonte: Cathy Stewart, USDA Forest Service, Bugwood.org).

Nei popolamenti naturali, il monitoraggio mediante fotografie aeree rappresenta un ottimo mezzo per l'individuazione di nuovi centri di infezione (JOHNSON e WEAR, 1975). Anche l'impiego di immagini multispettrali ad alta risoluzione combinate con procedure automatizzate è particolarmente utile per l'individuazione di piante infette in presenza di sintomi conclamati (LECKIE *et al.*, 2004). Al momento non esistono mezzi di lotta diretti nei confronti della malattia, sebbene si sia osservato come una tempestiva rimozione delle piante infette riduca la velocità di ampliamento dei focolai di infezione.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- AJITH T.A., JANARDHANAN K.K. (2003) Cytotoxic and antitumor activities of a polypore macrofungus, *Phellinus rimosus* (Berk) Pilát. *Journal of Ethnopharmacology* 84, 157-162.
- ANONYMOUS (1977) Data sheets on quarantine organisms. *Phellinus [Inonotus] weirii* (Murr.) Gilbertson. *Basidiomycetes: Aphyllophorales*. Paris, EPPO: 5.
- BERNICCHIA A. (2005) *Polyporaceae s.l.* Candusso edn., Alassio.
- BREITENBACH J., KRÄNZLIN F. (1986) *Champignons de Suisse. Tome II Champignons Sans Lames*. Mykologia edn., Lucerna, Svizzera.
- CORTESI P., FISCHER M., MILGROOM M.G. (2000) Identification and spread of *Fomitiporia punctata* associated with wood decay of grapevine showing symptoms of esca. *Phytopathology* 90, 697-972.
- EPPO (1990) Data sheets on quarantine organisms. *Phellinus weirii*.
- FISCHER M. (2002) A new wood-decaying basidiomycete species associated with esca of grapevine: *Fomitiporia mediterranea* (Hymenochaetales). *Mycological Progress* 1, 315-324.
- GIORDANO L., GONTHIER P. (2014) *Manuale di Campo per il Riconoscimento dei Funghi Lignivori*. Edizioni DISAFA.
- GIORDANO L., SILLO F., GUGLIELMO F., GONTHIER P. (2015) Comparing visual inspection of trees and molecular analysis of internal wood tissues for the diagnosis of wood decay fungi. *Forestry* doi:10.1093/forestry/cpv015.
- GONTHIER P., GIORDANO L. (2012) Una chiave di campo quale strumento pratico per il riconoscimento dei funghi agenti di carie e marciume radicale. *Arbor* 33, 17-27.
- GONTHIER P., NICOLOTTI G. (2007a) A field key to identify common wood decay fungal species on standing trees. *Arboriculture & Urban Forestry* 33, 410-420.
- GONTHIER P., NICOLOTTI G. (2007b) Così simili così diversi. Chiave per il riconoscimento dei più comuni agenti di carie. *Acer* 3, 47-50.
- GONTHIER P., GUGLIELMO F., SILLO F., GIORDANO L., GARBELOTTO M. (2015) A molecular diagnostic assay for the detection and identification of wood decay fungi of conifers. *Forest Pathology* 45, 89-101.
- GUGLIELMO F., BERGEMANN S.E., GONTHIER P., NICOLOTTI G., GARBELOTTO M. (2007) A multiplex PCR-based method for the detection and early identification of wood rotting fungi in standing trees. *Journal of Applied Microbiology* 103, 1490-1507.
- GUGLIELMO F., GONTHIER P., GARBELOTTO M., NICOLOTTI G. (2008) A PCR-based method for the identification of important wood rotting fungal taxa within *Ganoderma*, *Inonotus s.l.* and *Phellinus s.l.* *FEMS Microbiology Letters* 282, 228-237.
- GUGLIELMO F., GONTHIER P., GARBELOTTO M., NICOLOTTI G. (2010) Optimization of sampling procedures for DNA-based diagnosis of wood decay fungi in

- standing trees. *Letters in Applied Microbiology* 51, 90-97.
- JOHNSON D.W., WEAR J.F. (1975) Detection of *Poria weirii* root rot centers in the Pacific Northwest with aerial photography. *Plant Disease Reporter* 59, 77-81.
- LARSEN M.J., COBB-POULE L.A. (1990) *Phellinus* (*Hymenochaetaceae*). *Synopsis Fungorum* 3, 1-206.
- LECKIE D.G., JAY C. *et al.* (2004) Detection and assessment of trees with *Phellinus weirii* (laminated root rot) using high resolution multi-spectral imagery. *International Journal of Remote Sensing* 25, 793-818.
- LINCOFF G.H. (1981) *National Audubon Society. Field guide to North American Mushrooms*. Alfred A. Knopf, New York.
- RYVARDEN L., GILBERTSON R.L. (1993) European polypores. Part 1. *Synopsis Fungorum* 6, 1-387.
- RYVARDEN L., GILBERTSON R.L. (1994) European polypores. Part 2. *Synopsis Fungorum* 7, 394-743.
- SHON M.-Y., KIM T.-H., SUNG N.-J. (2003) Antioxidants and free radical scavenging activity of *Phellinus baumii* (*Phellinus* of *Hymenochaetaceae*) extracts. *Food Chemistry* 82, 593-597.
- WEBER K., MATTHECK C. (2002) *I Funghi, gli Alberi e la Decomposizione del Legno*. Il Verde Editoriale, Milano.
- WESENBERG D., KYRIAKIDES I., AGATHOS S.N. (2003) White-rot fungi and their enzymes for the treatment of industrial dye effluents. *Biotechnology Advances* 22, 161-187.

Riassunto

I funghi della famiglia *Hymenochaetaceae*: importanti patogeni degli alberi forestali e ornamentali

La famiglia delle *Hymenochaetaceae* comprende alcuni dei generi più importanti di funghi agenti di carie del legno associati tanto a latifoglie quanto a conifere capaci di determinare carie bianca del legno nonché cancri e marciumi radicali. In questo articolo, oltre ad alcuni aspetti di carattere generale inerenti la biologia, l'ecologia e la diagnosi di questi temibili patogeni, si riporta una descrizione dettagliata di alcune delle più importanti specie riscontrabili in ambiente urbano.

Parole chiave: *Hymenochaetaceae*, funghi, agenti di carie, latifoglie, conifere

Abstract

The fungi of family *Hymenochaetaceae*: important pathogens of forest and ornamental trees

The family *Hymenochaetaceae* includes wood decay fungi that are efficient lignin degraders and several of them are known to infect both broadleaved and conifer trees causing wood heart rot, canker and root diseases. This paper reviews the current knowledge on biology, ecology and diagnosis of these important fungal pathogens and describes some of the most important species.

Keywords: *Hymenochaetaceae*, fungi, wood decay fungi, broadleaves, conifers

Chiave per l'identificazione

(estratto da: GONTHIER e NICOLOTTI, 2007a, b; GONTHIER e GIORDANO, 2012; GIORDANO e GONTHIER, 2014)

- 3.3. imenoforo poroide, con pori rotondi o arrotondati; basidiomi resupinati o pileati
- 3.3.5. imenoforo di colore da bruno cannella a bruno tabacco
- 3.3.5.1. generalmente su conifera
- 3.3.5.1.1. basidioma pileato, con pileo da rudimentale a distinto
- 3.3.5.1.1.1. superficie sterile rugosa, concentricamente zonata, talvolta rimoso, solcata, di color bruno; generalmente su *Abies*
Phellinus hartigii (<30 cm)
- 3.3.5.1.1.2. (↓) superficie sterile solcata, zonata, radialmente rimoso, di color bruno rossiccio; assenza di una linea nera nel contesto in prossimità del tomento; generalmente su *Pinus*
Phellinus pini (15-20 cm)
- 3.3.5.1.1.3. superficie sterile irsuta, tomentosa, zonata, solcata, di colore bruno; sottile linea nera presente in prossimità del tomento; generalmente su *Picea* e *Pinus*
Phellinus chrysoloma (cm o dm)
- 3.3.5.1.2. basidioma resupinato
- 3.3.5.1.2.1. imenoforo con pori rotondi e di piccolo diametro; generalmente su *Abies*
Phellinus hartigii (<30 cm)
- 3.3.5.1.2.2. imenoforo con pori da angolosi a sinuosi; generalmente su *Picea* e *Pinus*
Phellinus chrysoloma (cm o dm)
- 3.3.5.2. generalmente su latifolia
- 3.3.5.2.1. pileo unguolato
- 3.3.5.2.1.1. basidioma di consistenza legnosa; superficie sterile nodulosa, zonata, solcata di color bruno rossiccio; margine del pileo ampio, arrotondato, di color giallo bruno
Phellinus robustus (10-20 cm)
- 3.3.5.2.1.2. (↓) basidioma di consistenza legnosa; superficie sterile crostosa, solcata, di colore da grigio a grigio bruno; margine del pileo sottile, di color grigio
Phellinus ignarius (10-15 cm)
- 3.3.5.2.1.3. (↓) superficie sterile solcata, rimoso, di colore bruno, grigiastro o nerastro
Phellinus tuberculatus (cm o dm)
- 3.3.5.2.1.4. superficie sterile glabra o vellutata, zonata, di colore da bruno ambrato a bruno rugginoso; margine del pileo sottile, di colore più chiaro della superficie sterile
Inonotus dryophylus (10-15 cm)
- 3.3.5.2.2. (↓) basidioma appianato
- 3.3.5.2.2.1. basidioma di consistenza coriacea, suberosa o legnosa

- 3.3.5.2.2.1.1. superficie sterile tomentosa, zonata, solcata, di colore bruno
3.3.5.2.2.1.1.1. margini del pileo ampi, ottusi, rotondeggianti, ondulati, di colore bruno cannella
Phellinus torulosus (<40-50 cm)
3.3.5.2.2.1.1.2. margini del pileo acuti, ondulati, bruni
Phylloporia ribis (15-20 cm)
- 3.3.5.2.2.1.2. superficie sterile azonata, solcata, tomentosa, di colore da bruno a nerastro; imenoforo di colore da giallo bruno a bruno, su cui possono formarsi gocce di liquido brunastro
Inonotus dryadeus (30-50 cm)
- 3.3.5.2.2.2. basidioma di consistenza da spugnosa a carnosa
3.3.5.2.2.2.1. superficie sterile tomentosa ma non irsuta, azonata, solcata, di colore da bruno a nerastro; imenoforo di colore da giallo bruno a bruno, su cui possono formarsi gocce di liquido brunastro
Inonotus dryadeus (30-50 cm)
3.3.5.2.2.2.2. superficie sterile ispida, irsuta, di colore bruno, bruno scuro fino a nerastro; imenoforo di colore da giallo a bruno fulvo, su cui possono formarsi gocce di liquido trasparente
Inonotus hispidus (30-50 cm)
- 3.3.5.2.3. basidioma resupinato, noduloso o pulvinato
3.3.5.2.3.1. basidioma noduloso o pulvinato; superficie sterile, se presente, rudimentale, solcata, rimoso, di colore da grigiastro a nerastro
Phellinus pomaceus (cm o dm)
3.3.5.2.3.2. (↓) basidioma pulvinato; superficie sterile, se presente, ispida, irsuta, di colore da rosso bruno a bruno scuro
Inonotus hispidus (30-50 cm)
3.3.5.2.3.3. (↓) basidioma da resupinato a pulvinato, talvolta rimoso, spesso fuso con altri basidiomi; imenoforo color bruno cannella con pori rotondi; margine del pileo sottile, tomentoso, di color brunastro
Phellinus punctatus (20-40 cm)
3.3.5.2.3.4. basidioma resupinato, noduloso; imenoforo di color bruno cannella con pori angolosi; margine del pileo sottile ma distinto, di colore giallastro
Inonotus hastifer (8-10 cm)

Tabella 1 - Descrizione sintetica della morfologia dei corpi fruttiferi delle principali specie fungine appartenenti alla famiglia delle *Hymenochaetaceae* con indicazione degli aspetti ecologici e delle principali specie ospiti sulle quali possono essere riscontrate (da: LINCOFF, 1981; BREITENBACH e KRÄNZLIN, 1986; WEBER e MATTHECK, 2002; BERNICCHIA, 2005).

Specie fungina	Morfologia dei corpi fruttiferi	Ecologia e specie ospiti
<i>Fomitiporia punctata</i> (P. Karst.) Murrill (ex <i>Phellinus punctatus</i>)	Corpi fruttiferi pluriennali, di consistenza legnosa, pulvinati. La superficie visibile è l'imenoforo che è poroide con pori minutissimi e di colore variabile dal bruno cannella al bruno ambrato con un aspetto vellutato. Le spore sono ialine, da subglobose ad ellissoidali, lisce, con pareti ispessite, di 6,5-7,5x5,5-7 µm.	È agente di intensa carie bianca dell'alburno. Parassita e saprofita essenzialmente di latifoglie, raramente di conifere. Come altre specie di questa famiglia può continuare a fruttificare anche su piante morte. È stato segnalato su <i>Carpinus</i> spp., <i>Eucalyptus</i> spp., <i>Prunus</i> spp. e <i>Quercus</i> spp. A causa della forma e del colore, i corpi fruttiferi quando si sviluppano ad una certa altezza sulle branche risultano difficilmente individuabili. Da segnalare che <i>Fomitiporia punctata</i> insieme a <i>F. mediterranea</i> sono tra gli agenti causali del mal dell'esca della vite (CORTESI <i>et al.</i> , 2000; FISHER, 2002).
<i>Fomitiporia robusta</i> (P. Karst.) Fiasson & Niemelä (ex <i>Phellinus robustus</i>)	Corpi fruttiferi pluriennali, di consistenza legnosa, singoli o imbricati, a mensola raramente resupinati, di 10-30 cm di diametro. La superficie superiore è irregolare, bitorzolosa, solcata, zonata, all'inizio tomentosa poi glabra, di colore bruno, bruno rossiccio poi bruno nerastra. Talvolta assume colorazione verdastra in seguito allo sviluppo di alghe verdi. I margini sono ampi ed arrotondati. L'imenoforo è poroide, di colore giallo bruno rossiccio; i pori sono rotondeggianti. Le spore sono ialine, subglobose, con pareti ispessite, di 6-8x5-7 µm.	È agente di carie bianca del cilindro centrale da cui invade le zone esterne corticali producendo cavità da cui prendono origine i corpi fruttiferi. La colonizzazione dei tessuti segue una dinamica ben precisa. Le infezioni avvengono attraverso ferite e in seguito il micelio invade rapidamente i tessuti. Il legno cariato assume una colorazione bruno scura. Cresce su latifoglie viventi, ma continua a fruttificare anche su piante morte. Tra le specie ospiti preferite si annovera <i>Quercus</i> spp., ma è stato anche segnalato su <i>Platanus</i> spp. e <i>Castanea</i> spp.
<i>Fuscoporia torulosa</i> (Pers.) T. Wagner & M. Fisch. (ex <i>Phellinus torulosus</i>)	Corpi fruttiferi pluriennali, a mensola, di 40-50 cm di diametro e 10-12 cm di spessore. La superficie superiore è zonata, tomentosa, di colore bruno rossiccio, bruno scuro. I margini sono rotondeggianti, ondulati e di colore bruno cannella. L'imenoforo poroide è di colore bruno cannella. Le spore sono ialine, subgloboso-ellissoidali, lisce, con pareti ispessite, di 4-6x3-4 µm.	È agente di carie bianca molto intensa sia su latifoglie che conifere. Tra queste si annoverano: <i>Quercus</i> spp., <i>Castanea</i> spp., <i>Robinia</i> spp. e <i>Pinus pinea</i> L. Negli stadi avanzati forma vere e proprie cavità all'interno del tronco. I corpi fruttiferi sono prodotti in estate e autunno.
<i>Inocutis dryophila</i> (Berk.) Fiasson & Niemelä (ex <i>Inonotus dryophilus</i>)	Corpi fruttiferi annuali, di consistenza carnosa da giovani, coriacei quando maturi, a mensola. La superficie superiore è tomentosa, rugosa, zonata, di colore bruno, bruno rugginoso. I margini sono ottusi, leggermente ondulati, più chiari della superficie superiore. L'imenoforo poroide è giallo bruno poi bruno rossiccio. I pori sono rotondo-angolosi. Le spore sono giallastre, ellissoidali, lisce, con pareti ispessite, di 6-9,5x4,5-6 µm.	È agente di carie bianca. Cresce su tronchi e grosse branche di <i>Quercus</i> spp., raramente su altre latifoglie. Non attacca l'alburno. L'infezione avviene attraverso le ferite lasciate dalla caduta di grosse branche. La carie procede rapidamente sia in senso radiale sia verticale e spesso raggiunge anche i 6 m di altezza. I corpi fruttiferi compaiono ad inizio estate e vengono facilmente degradati dagli insetti.
<i>Inonotus hastifer</i> Pouzar	Corpi fruttiferi annuali, resupinati, di 8-10 cm di diametro. I margini sono giallastri, sottili ma evidenti. L'imenoforo è poroide, con pori larghi, irregolari, stirati-allungati quando crescono su substrato verticale, di colore bruno cannella. Le spore sono giallastre, ellissoidali, lisce, con pareti ispessite, di 4,5-5x2,8-3,5 µm.	È agente di carie bianca. Cresce dalla primavera fino all'autunno inoltrato su branche a terra o ancora attaccate alla pianta. Segnalato su <i>Fagus</i> spp., <i>Ulmus</i> spp. e <i>Populus</i> spp.
<i>Inonotus hispidus</i> (Bull.) P. Karst.	Corpi fruttiferi annuali, di consistenza spugnoso-acquosa, singoli o a gruppi, a mensola, talvolta pulvinati, possono misurare fino a 35 cm di diametro. La superficie	È agente di carie bianca su numerose latifoglie, in particolare su <i>Quercus</i> spp. Segnalato anche su <i>Aesculus hippocastanum</i> L., <i>Fraxinus</i> spp., <i>Juglans</i> spp., <i>Platanus</i> spp., <i>Salix</i> spp., <i>Sophora</i>

	superiore è rossastra, poi rosso scura e infine marrone; leggermente ondulata, irsuta, ispida, talvolta zonata. I margini sono ottusi. L'imenoforo è poroide, di colore giallo olivaceo, poi bruno e nerastro, con pori angolosi. Se sfregati i pori si colorano di scuro. Le spore sono brune, subglobose, lisce, con pareti ispessite, di 8-11x6-8 µm.	spp., <i>Sorbus</i> spp. e <i>Malus</i> spp. Può invadere e degradare l'alburno di piante viventi. E' uno dei patogeni più dannosi sui fruttiferi. Le infezioni avvengono attraverso le ferite lasciate dalla caduta delle branche. I corpi fruttiferi si sviluppano tra giugno ed ottobre. Può continuare a fruttificare anche su piante già morte.
<i>Onnia tomentosa</i> (Fr.) P. Karst.	Corpi fruttiferi annuali, di consistenza legnosa, singoli o a gruppi, provvisti di stipite (gambo) laterale o centrale, fino a 3-18 cm di diametro. La superficie superiore è da ocra a rosso bruno fino a bruno cannella, tomentosa, rugosa, zonata, con margine più chiaro, sottile ed ondulato. L'imenoforo è poroide, con pori angolari, di colore bruno. Le spore sono giallastre, ellittiche, con pareti lisce, di 4,5-7x2,5-4 µm.	È agente di carie bianca, tipicamente associato alle conifere dei generi <i>Picea</i> e <i>Pinus</i> . La degradazione avanzata delle radici da parte di questo patogeno può essere facilmente riconosciuta per la comparsa di sintomi quali il ridotto accrescimento delle branche e la filloptosi precoce. Nei casi più gravi può portare a morte la pianta. Sebbene rari, alla base delle piante in prossimità del colletto possono essere riscontrati cancri ed anomala resinazione. Colonizzando le radici, si propaga alle piante vicine per mezzo di contatti radicali. I corpi fruttiferi si sviluppano tra agosto e settembre.
<i>Phellinus chrysoloma</i> (Fr.) Donk	Corpi fruttiferi annuali, più raramente pluriannuali, resupinati o a mensola, con il margine superiore ripiegato. La superficie superiore quando è presente è tomentosa, irsuta, zonata, solcata, di colore bruno, bruno rossiccio. L'imenoforo è di colore bruno, bruno giallastro. I pori sono irregolari, angolosi, talvolta sinuosi sino a dedaloidi. Le spore sono ialine o leggermente giallastre, lisce, con pareti ispessite, di 4,5-5,5x4-4,5 µm.	È agente di carie bianca. Frequente su <i>Picea</i> spp. e <i>Pinus</i> spp., raro su <i>Abies</i> spp. e <i>Larix</i> spp. Attacca piante adulte. Determina la carie della parte basale del cilindro centrale che si estende sia al durame che all'alburno. In un secondo tempo la carie passa alle radici, alla parte centrale e apicale del tronco e delle grosse branche. I corpi fruttiferi appaiono dapprima attorno alle grosse branche già morte, in seguito sul tronco; raramente si sviluppano prima della morte della pianta.
<i>Phellinus hartigii</i> (Allesch. & Schnabl) Pat.	Corpi fruttiferi pluriannuali, di consistenza legnosa, a forma di zoccolo di cavallo, raramente pulvinati o resupinati. Possono arrivare a misurare fino a 30 cm di diametro e 10 cm di spessore. La superficie superiore è rugosa, solcata, concentricamente zonata, vellutata, di colore giallo rossastro poi bruno, bruno cannella con tonalità verdastre, grigie fino a nerastre. I margini sono sottili, acuti, ondulati. L'imenoforo è color bruno cannella o bruno rossiccio con tonalità giallastre. I pori sono piccoli, rotondo-angolosi. Le spore sono ialine, subglobose, lisce, con pareti ispessite, di 6,5-9x6-8 µm.	È agente di carie bianca del cilindro centrale prevalentemente associato a specie del genere <i>Abies</i> e a <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst. Il legno cariato appare di colore giallo chiaro, delimitato da sottili linee nere. Cresce su tronchi e branche di conifere viventi, ma continua a fruttificare anche su tronchi morti.
<i>Phellinus ignarius</i> (L.) Quél.	Corpi fruttiferi pluriannuali, di consistenza legnosa, singoli o a gruppi, a mensola, dapprima globosi poi appianati o a forma di zoccolo di cavallo. Possono misurare anche 5-25 cm di diametro. La superficie superiore è concentricamente solcata, di colore grigio, grigio bruno. I margini sono arrotondati. L'imenoforo ha un colore bruno, bruno rossiccio. Le spore sono ialine, lisce, con pareti ispessite, di 4,5-6,5x4-5,5 µm.	È agente di carie bianca, molto aggressivo. Colpisce moltissime latifoglie forestali e agrarie. Determina una carie del durame che si estende all'alburno durante gli ultimi anni di vita della pianta. La progressione della carie varia enormemente a seconda della pianta ospite. Cresce su latifoglie viventi, continuando però a fruttificare anche su piante morte; spesso compare su vecchi esemplari di fruttiferi. <i>P. ignarius</i> si può rinvenire in tutti i tipi di boschi, nei giardini e nei parchi pubblici. Penetra nelle piante attraverso ferite lasciate dalla caduta di branche o ferite e rotture dovute al gelo. Talvolta i corpi fruttiferi possono confondersi con quelli di <i>Fomes fomentarius</i> .







<p><i>Phellinus pomaceus</i> (Pers.) Maire (ex <i>Phellinus tuberculosus</i>)</p>	<p>Corpi fruttiferi pluriannuali, resupinati, più raramente ungluati, spesso a gruppi. La superficie superiore di ampiezza minima, spesso inesistente, presenta una crosta dura e coriacea di color bruno fino a nero. I margini sono arrotondati di colore bruno chiaro. L'imenoforo è poroide, color cannella, bruno o grigio. Le spore sono ialine o giallastre, ellissoidali od ovoidali, lisce, con pareti ispessite, di 4,5-6x3,5-4,5 µm.</p>	<p>È agente di carie bianca molto intensa e rapida. Segnalato su <i>Prunus</i> spp. e <i>Cerasus</i> spp., più raramente su <i>Malus</i> spp. e <i>Pyrus</i> spp. Determina il disseccamento di grosse branche o anche dell'intera pianta. Spesso cresce su tronchi di piante indebolite. La carie interessa inizialmente il durame, ma può estendersi all'alburno dopo la morte della pianta. Il legno cariato diviene bruno ed assume una consistenza soffice. Può continuare a fruttificare anche su piante morte.</p>
<p><i>Phylloporia ribis</i> (Schumach.) Ryvarden</p>	<p>Corpi fruttiferi annuali, di consistenza legnosa, a mensola, con il margine superiore ripiegato, fino a 20 cm di diametro. La superficie superiore è solcata, tomentosa, di colore bruno, bruno rugginoso, bruno tabacco. L'imenoforo è bruno, bruno tabacco, con pori piccoli e rotondeggianti. Le spore sono ellissoidali, lisce, di 3-4x2,5-3 µm.</p>	<p>È agente di carie bianca molto lenta, localizzata nelle zone superficiali del legno. Cresce alla base di arbusti, su tronchi sottili e giovani rami. Cessa di crescere quando la pianta muore. Segnalato su <i>Quercus</i> spp., <i>Robinia</i> spp., <i>Erica arborea</i> L., <i>Carpinus</i> spp., <i>Ribes</i> spp. ed <i>Econymus europaeus</i> L.</p>
<p><i>Porodaedalea pini</i> (Brot.) Murrill (ex <i>Phellinus pini</i>)</p>	<p>Corpi fruttiferi pluriannuali, di consistenza legnosa, a mensola, singoli o a gruppi, che possono raggiungere 15-20 cm di diametro e 8-10 cm di spessore. La superficie superiore è solcata, rugosa, spesso con spaccature radiali, di colore bruno-rossastro. L'imenoforo è giallo-bruno, olivastro o nocciola, con pori molto irregolari, da ovali a labirintiformi. Le spore sono ialine o giallastre, subgloboso-ellissoidali, talvolta ripiegate su un lato, con pareti sottili o leggermente ispessite, di 5-7x4,5-5,5 µm.</p>	<p>È agente di carie bianca del durame. La carie ha una progressione molto lenta. I tessuti cambiali e l'alburno muoiono solo in corrispondenza della zona di comparsa dei corpi fruttiferi. Questo determina l'interruzione della crescita radiale nelle parti di tronco in cui compaiono i corpi fruttiferi. In seguito alla riduzione della crescita, si formano piccole depressioni e ciò mette in evidenza il punto in cui comparirà il corpo fruttifero prima ancora che esso sia visibile. Può continuare a fruttificare anche dopo la morte della pianta. Le piante più giovani sono meno suscettibili alle infezioni grazie alla produzione di resina nei punti di attacco del patogeno. Cresce su varie specie di conifere, ma è un temibile parassita specialmente su <i>Pinus</i> spp., meno frequentemente su <i>Abies</i> spp., <i>Larix</i> spp. e <i>Picea</i> spp. I corpi fruttiferi compaiono spesso in corrispondenza di ferite dovute alla caduta di branche morte e fino a diversi metri di altezza sul tronco. Il legno cariato assume dapprima tonalità rosate, che divengono di colore rosso bruno scuro, alternate a macchie biancastre visibili in sezione longitudinale. La penetrazione raramente avviene attraverso l'apparato radicale.</p>
<p><i>Pseudoinonotus dryadeus</i> (Pers.) T. Wagner & M. Fisch. (ex <i>Inonotus dryadeus</i>)</p>	<p>Corpi fruttiferi annuali, di consistenza carnosa e spugnosa, a mensola o pulvinati, singoli, fino a 65 cm di diametro. La superficie superiore è finemente tomentosa, nodulosa, azonata, di colore dall'ocraeo al bruno tabacco, al marrone fino al nerastro. L'imenoforo è poroide, prima giallastro poi bruno e presenta idatodi dai quali viene secreto un liquido rosso brunastro nel corso dello sviluppo del corpo fruttifero. I pori sono piccoli, rotondeggianti. Le spore sono giallastre, subglobose, con pareti ispessite, di 6-7,5x5,5-6,5 µm.</p>	<p>È agente di carie bianca molto intensa del cilindro centrale, della parte basale del tronco e dell'apparato radicale. Con il progredire della carie il legno appare bagnato. La carie raggiunto il cilindro centrale conferisce una colorazione chiara, biancastra crema al legno e, quando raggiunge la parte basale del tronco, inizia la formazione del corpo fruttifero. Il legno delle radici attaccate si degrada molto rapidamente. Associato prevalentemente a <i>Quercus</i> spp., raramente segnalato su altre specie ospiti. I corpi fruttiferi si differenziano tra luglio ed agosto.</p>

R3 TREES È LA SOLUZIONE WEB E
MOBILE PER LA GESTIONE
EFFICIENTE, INTEGRATA E
RESPONSABILE DEL VERDE URBANO

R3  **TREES**[®]
www.r3-trees.com

Conoscere la consistenza reale e lo stato del patrimonio vegetale, degli arredi e degli attrezzi urbani agevola la pianificazione dei lavori, migliora la sicurezza delle aree verdi e consente di documentare tutte le attività.



-  Gestione verde via web e app
-  Censimento alberi e analisi VTA
-  Aree giochi e ispezioni
-  Segnalazioni e non conformità
-  Gestione delle lavorazioni
-  Coinvolgimento del cittadino

R3 GIS 

R3 GIS S.r.l.
Via Johann Kravogl, 2
39012 Merano (BZ)



+39 0473 494949
info@r3-gis.com
www.r3-gis.com

La bussola solare: uno strumento a servizio dell'arboricoltura?

Lione G., Gonthier P.

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino. Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO)

guglielmo.lione@unito.it; paolo.gonthier@unito.it

30

La luce è un fattore ecologico di primaria importanza che influenza la distribuzione, lo sviluppo e la crescita di piante erbacee, arbustive ed arboree agendo su parametri eco-fisiologici strettamente associati ai processi fotosintetici (BERNETTI, 2005; KLUG, 2007). Le specie, le sottospecie, le varietà e le cultivar possono essere ripartite in funzione delle esigenze di luce in due o più categorie, a seconda del criterio adottato e della finalità di tale suddivisione. La classificazione più semplice definisce "sciafile" le piante tolleranti l'ombreggiamento, mentre include tra le "eliofile" quelle più esigenti in termini di esposizione alla luce solare (BERNETTI, 2005). Classificazioni più articolate assegnano alle necessità di luce un punteggio numerico crescente. Ad esempio, il metodo di Landolt-Ellenberg rielaborato da LAUBER e WAGNER (2000) prevede 5 classi, che fra le specie spiccatamente sciafile (classe 1) e quelle maggiormente eliofile (classe 5), propone 3 classi intermedie. Esistono, inoltre, classificazioni ordinali a scala di colore, che assegnano un'intensità cromatica tanto più elevata quanto più la classe di esposizione alla luce è idonea per la specie. È opportuno sottolineare che le succitate classificazioni, indipendentemente dal livello di dettaglio, sono spesso puramente indicative e non offrono un criterio quantitativo, di carattere

oggettivo, per la ripartizione tra le diverse classi. Inoltre, molte classificazioni speditive tendono a non considerare che la medesima specie può presentare esigenze di illuminazione diverse a seconda dell'età, ed è pertanto buona norma consultare testi tecnici che riportino informazioni integrative in merito (BERNETTI, 1995).

Una corretta gestione del verde, tanto in ambiente urbano, quanto in parchi e giardini, non può prescindere da una corretta valutazione delle necessità di illuminazione dell'albero o della siepe. Tale valutazione rappresenta un requisito imprescindibile e preliminare alla realizzazione di nuovi impianti, siano essi formazioni lineari, come viali alberati e filari frangivento, o interventi più puntuali, quali la messa a dimora di singole piante. In entrambi i casi, un'illuminazione insufficiente può ripercuotersi negativamente sulla possibilità di successo dell'attecchimento, riducendo il tasso di sopravvivenza, determinando una diminuzione della velocità di accrescimento, fino ad indurre fenomeni di eziolamento a carico delle foglie (LONGO, 1996; BERNETTI, 2005). Nel tentativo di collocare la chioma in una posizione sufficientemente soleggiata, una pianta arborea può sviluppare forti asimmetrie, che possono sfociare in uno sbilanciamento della chioma stessa o, nei casi più estremi, all'insorgenza di un difetto noto come "spiombatura". La

spiombatura, che determina un'inclinazione del fusto ed un conseguente allontanamento della proiezione del baricentro rispetto all'asse del fusto, può rappresentare una minaccia di carattere fitostatico, configurandosi come un fattore di rischio per la stabilità meccanica dell'albero adulto (MATTHECK, 2008). Il rischio, nella fattispecie, si concretizza in una maggiore propensione al cedimento, specialmente in caso di concomitanti malattie a carico dei tessuti legnosi (e.g. carie del fusto o marciumi radicali) e/o dell'applicazione di carichi determinati dall'azione del vento e della neve (GONTHIER *et al.*, 2016). Un eccesso di radiazione luminosa può invece determinare l'insorgenza di fenomeni fotossidativi che inducono uno stato di stress fisiologico a carico della pianta (BUSSOTTI *et al.*, 2012). Poiché le condizioni di illuminazione, a parità di altri fattori stazionali, sono positivamente correlate alle temperature, un'esposizione eccessiva alla luce può provocare i tipici danni associati alle temperature elevate. Tra questi si possono annoverare l'eccesso di evapotraspirazione, con conseguenti fenomeni di appassimento e avvizzimento, la comparsa di maculature, imbrunimenti e necrosi a carico delle lamine fogliari e l'insorgenza di scottature accompagnate da lesioni cancerose e necrosi corticali (MORIONDO *et al.*, 2006; BUSSOTTI *et al.*, 2012). La letteratura scientifica internazionale ha evidenziato che le condizioni di illuminazione possono influire sulle interazioni tra ospite e patogeno, influenzando il decorso delle malattie (RODEN e INGLE, 2009). Alcuni studi hanno mostrato che un apporto di luce insufficiente può ridurre l'efficienza con cui la pianta reagisce a malattie di origine biotica causate da virus, batteri o funghi (RODEN e INGLE, 2009). Inoltre, la luce può agire sia sulla risposta fisiologica della

pianta ospite, sia sulla virulenza del patogeno (RODEN e INGLE, 2009).

Esaminando gli effetti diretti ed indiretti che la luce esercita a carico degli alberi, la conoscenza delle ore di luce disponibili nell'arco della giornata, in funzione della stagione, può configurarsi come un'informazione utile per la gestione ordinaria e straordinaria delle alberate urbane, dei parchi e dei giardini. Tale informazione può essere agevolmente ricavata dall'impiego di un semplice strumento, noto come bussola solare, disponibile sul mercato a partire dagli anni '50 del secolo scorso (SCHÜLTZ e BRANG, 1998). La bussola solare è costituita da un piano circolare orientabile grazie ad una bussola magnetica, sovrastato da una calotta approssimativamente emisferica realizzata in materiale semitrasparente. Sul piano della bussola solare è impresso un diagramma solare, un grafico che, essenzialmente, riproduce la traiettoria apparente che il sole percorre in cielo se osservato da un punto di coordinate note (KRUMMENACHER *et al.*, 2003). Se il punto si trova, ad esempio, in una zona pianeggiante e completamente libera da ostacoli che possano determinare ombreggiamento, il diagramma solare fornisce la posizione in cui è possibile osservare il disco solare in funzione dell'ora e della stagione. Conseguentemente, dallo stesso grafico è possibile stabilire sia il numero di ore di luce disponibili, sia la loro distribuzione lungo l'arco delle 24 ore (FIGURA 1). Una volta disposta in posizione orizzontale e orientata con la bussola magnetica, la bussola solare permette di leggere il diagramma solare al netto di eventuali ostacoli che, in determinate fasce orarie, possono ombreggiare il punto in cui la bussola solare è stata collocata. Infatti, i suddetti ostacoli si proiettano sulla calotta semitrasparente, risultando

virtualmente sovrapposti sul diagramma solare sottostante (FIGURA 2).

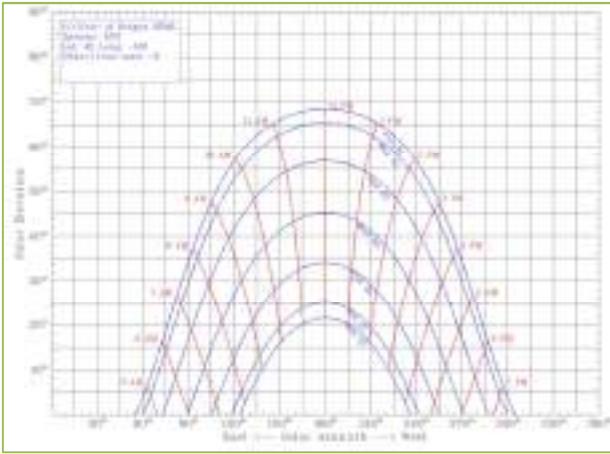


Figura 1 - Esempio di diagramma solare. Per un punto a terra di coordinate note (si veda riquadro in alto a sinistra), il grafico mostra la traiettoria apparente (in blu) che il sole traccia in cielo, a seconda della stagione. Ciascuna curva (in rosso) che interseca i fasci di traiettorie indica l'ora in corrispondenza della quale il disco solare si trova in una determinata posizione. Pertanto, dal grafico si può evincere la durata dell'illuminazione solare e la sua distribuzione giornaliera nelle diverse stagioni. Ad esempio, il grafico indica che il 20 marzo, nella località selezionata, sono disponibili 12h di luce, dalle 6 del mattino alle 18 della sera. Il grafico qui riportato è stato ottenuto mediante un software disponibile online, fornito dal Solar Radiation Monitoring Laboratory, Department of Physics, University of Oregon (<http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html>).

Il numero di ore effettive di luce disponibili, stimato mediante bussola solare, è un parametro ampiamente impiegato in selvicoltura, con particolare riferimento alla pianificazione di interventi di messa in luce della rinnovazione di specie spiccatamente eliofile quali, ad esempio, la farnia (EBONE *et al.*, 2011). I margini d'errore contenuti (± 15 min), le dimensioni ridotte (15 cm di diametro circa), e la natura puramente meccanica e robusta dello strumento, che non necessita di batterie (KRUMMENACHER *et al.*, 2003), sono aspetti che rendono la bussola solare uno

strumento a servizio dell'arboricoltura e potenzialmente in grado di offrire un valido supporto tecnico per la gestione degli aspetti collegati alla disponibilità di luce. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla letteratura citata, mentre per informazioni di carattere commerciale si suggerisce una ricerca online dei termini "solar compass" e "solar pathfinder".

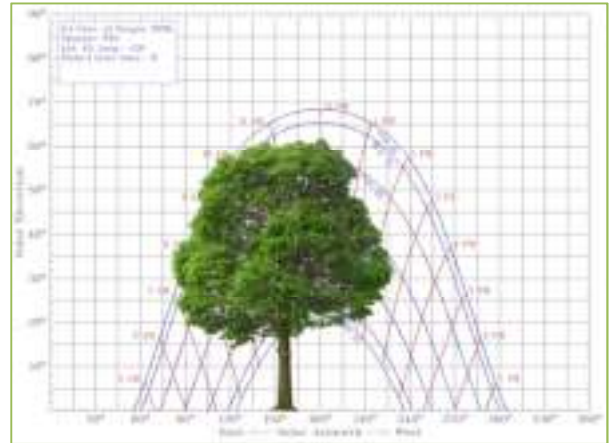


Figura 2 - Schema concettuale per la lettura di un diagramma solare in presenza di un ostacolo all'illuminazione. Nell'illustrazione è stata simulata la presenza di un albero, sovrapposta sul diagramma solare di FIGURA 1, la cui proiezione virtuale è visibile grazie alla calotta semitrasparente della bussola solare. La chioma dell'albero limita la durata di ore di luce nel punto in cui è stata collocata la bussola. Ad esempio, il 20 aprile, tra le 7 e le 13, la chioma dell'albero ombreggia quasi completamente il punto.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BERNETTI G. (1995) *Selvicoltura Speciale*. UTET.
- BERNETTI G. (2005) *Atlante di Selvicoltura. Dizionario Illustrato di Alberi e Foreste*. Edagricole.
- BUSSOTTI F., KALAJI M.H., DESOTGIU R., POLLASTRINI M., ŁOBODA T., BOSKA K. (2012) *Misurare la Vitalità delle Piante per Mezzo della Fluorescenza della Clorofilla*. Firenze University Press.
- EBONE A., GIANNETTI F., GONTHIER P., LIONE G., NICOLOTTI G., PETRELLA F., TERZUOLO P.G. (2011) *Quercu-Carpineti*

Planiziali in Deperimento: Linee Guida per la Gestione. Regione Piemonte.

GONTHIER P., LIONE G., GIORDANO L. (2016) In un soffio. *Acer* 1, 33-39.

KLUG P. (2007) *La Cura dell'Albero Ornamentale in Città. Impianto, Potatura, Sicurezza.* Blu Edizioni.

KRUMMENACHER B., AFFENTRANGER R., KIENHOLZ H., EISENRING S., HAEBERLI, W. (2003) Use of the solar compass to estimate the presence of permafrost. ICOP 2003 Permafrost: Proceedings of the Eighth International Conference on Permafrost, 21-25 July 2003, Zurich, Switzerland, A.A. Balkema Publishers, Vol. 1, 611-615.

LAUBER K., WAGNER G. (2000) *Flora Helvetica. Flore Illustrée de Suisse.* Editions Paul Haupt.

LONGO C. (1996) *Biologia Vegetale. Vol. 1: Forme e Funzioni.* UTET.

MATTHECK C. (2008) *La Meccanica Applicata all'Albero.* Il Verde Editoriale.

MORIONDO F., CAPRETTI P., RAGAZZI A. (2006) *Malattie delle Piante in Bosco, in Vivaio e delle Alberature.* Patron Editore.

RODEN L.C., INGLE R.A. (2009) Lights, rhythms, infection: the role of light and the circadian clock in determining the outcome of plant-pathogen interactions. *Plant Cell* 21, 2546-2552.

SCHÜLTZ J.P., BRANG P. (1998) La bussola solare: un prezioso strumento pratico per la selvicoltura. *Sherwood - Foreste e Alberi Oggi* 31, 27-31.

Riassunto

La bussola solare: uno strumento a servizio dell'arboricoltura?

La bussola solare è uno strumento portatile per la stima delle ore di luce disponibili nei diversi periodi dell'anno. Tale strumento può offrire potenzialmente un valido supporto tecnico per la gestione degli aspetti collegati alla disponibilità di luce in ambiente urbano, così come in parchi e giardini.

Parole chiave: bussola solare, ore di luce, disponibilità di luce, parchi e giardini

Abstract

The solar compass: a tool at the service of arboriculture

The solar compass (or solar pathfinder) is a portable instrument to assess the number of sunlight hours available depending on the period of the year. This tool may be potentially helpful by providing technical support in the management of all issues associated with the availability of sunlight in urban sites, as well as in parks and gardens.

Keywords: solar compass, sunlight hours, sunlight availability, parks and gardens

ARBOR-SELECTION – UN ARTICOLO SELEZIONATO PER VOI

Piantare alberi in città: il rimedio contro l'inquinamento

Ferrini F.

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente (DISPAA), Università di Firenze. Viale delle Idee 30 - 50019 Sesto Fiorentino (FI)

francesco.ferrini@unifi.it

34

Numerosi studi dimostrano che la copertura vegetale nelle aree più urbanizzate favorisce la diminuzione delle malattie causate dall'inquinamento. I dati dell'OMS per un tema di grande attualità

Ormai è un tema caldo e diffuso: l'inquinamento atmosferico è un grave rischio per la salute ambientale per il suo legame diretto e indiretto a condizioni di salute sia croniche sia acute, tra cui ictus, malattie cardiache, cancro ai polmoni, asma, broncopneumopatia cronica ostruttiva e infezioni respiratorie.

Le notizie di questi giorni ci dicono che a causa della persistente alta pressione, la concentrazione di inquinanti nell'aria è ben al di sopra della soglia considerata limite dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Pur senza arrivare ai livelli raggiunti in Cina, è impossibile non pensare alla necessità di agire subito e in maniera proattiva per far sì che queste condizioni siano sempre più rare o, meglio ancora, assenti, nel futuro.

Secondo l'OMS, l'inquinamento dell'aria nelle città e nelle zone rurali ha causato circa 3,7 milioni di morti premature in tutto il mondo nel 2012, la maggioranza dei quali dovute a malattie cardiache e ictus. Come ancora sottolineato dall'OMS: "La maggior parte delle fonti di inquinamento dell'aria sono ben al di là del controllo delle singole persone e richiedono un'azione da parte delle amministrazioni, così come dei

responsabili politici nazionali ed internazionali dei vari settori, come i trasporti, la gestione dei rifiuti, della produzione e uso di energia, le costruzioni e l'agricoltura". Ciò è in gran parte vero, ma ci potrebbe essere un cambiamento ambientale che porterebbe un grande effetto positivo sull'inquinamento atmosferico e, quindi, sulla salute umana, indipendentemente dai summenzionati fattori, ed è piantare più alberi, soprattutto nelle aree urbane.

Numerosi studi hanno effettivamente quantificato i benefici degli alberi per la salute umana che, come sappiamo, sono alquanto rilevanti. Ogni anno gli alberi salvano quasi 1.000 vite e miliardi in costi sanitari. In una stima su larga scala effettuata negli Stati Uniti e relativa alla rimozione dell'inquinamento atmosferico da parte degli alberi a livello nazionale, i ricercatori hanno scoperto che gli alberi e le foreste negli Stati Uniti avevano rimosso, nel 2010, 17,4 milioni di tonnellate di inquinamento atmosferico, con effetti sulla salute umana valutati in 6,8 miliardi di dollari. Anche se questa rimozione equivale a un miglioramento medio della qualità dell'aria inferiore all'1%, i suoi effetti sulla salute umana sono stati significativi, soprattutto nelle

aree urbane. Gli impatti sulla salute hanno, infatti, evitato: 850 morti; 670.000 casi di sintomi respiratori acuti; 430.000 incidenza di attacchi di asma; 200.000 giorni di scuola persi. Come si potrebbe sospettare, la maggior parte della rimozione è stata riscontrata nelle zone rurali (dove la copertura arborea può arrivare fino all'88%), ma la maggior parte degli impatti sulla salute sono stati rilevati all'interno delle aree urbane in cui l'inquinamento atmosferico tende a essere peggiore e dove la densità di popolazione è molto più alta.

Un altro studio ha evidenziato che a Londra, in uno spazio di 100 km², con copertura arborea pari al 25%, la rimozione potrebbe arrivare a più di 90 tonnellate di particolato all'anno, il che porterebbe a evitare due morti e due ricoveri ospedalieri per anno.

La popolazione umana, (ormai circa il 60% del totale è concentrata nelle aree urbane), gli effetti sulla salute e i valori derivati dalla rimozione di inquinamento sono concentrati nelle grandi città con il 68,1% del totale dei succitati 6,8 miliardi di dollari.

In termini di impatto sulla salute umana, gli alberi nelle aree urbane sono sostanzialmente più importanti di quelli nelle aree rurali (che non dobbiamo tuttavia sottovalutare) a causa della loro maggiore vicinanza alle persone.

Gli alberi sono, quindi, la risposta "naturale", quella a minor costo e più sostenibile per diminuire l'inquinamento atmosferico: oltre a ridurre i problemi respiratori per la popolazione umana secondo gli scienziati dell'US Forest Service negli soli Stati Uniti nel 2005, circa 130.000 decessi sono risultati correlati al PM_{2.5} e 4.700 all'ozono. Lo studio che presenta questi dati, pubblicato sulla rivista *Environmental Pollution*, è stato condotto da NOWAK e collaboratori (2014) ed è stato il primo effettuato su larga

scala a collegare direttamente l'inquinamento atmosferico agli effetti sulla salute. I ricercatori sono giunti a queste sconcertanti conclusioni indagando quattro inquinanti in particolare: biossido di azoto, ozono, anidride solforosa e particolato inferiore a 10 micron (PM₁₀). Il particolato è uno dei più grossi problemi nel nostro Paese che, purtroppo, come risulta dai dati dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, è uno dei quelli in cui è maggiore la concentrazione atmosferica di questi inquinanti (FIGURA 1).

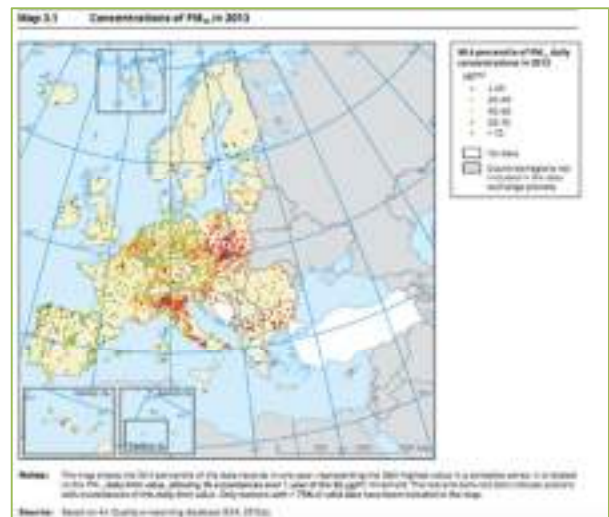


Figura 1 - Concentrazione di PM₁₀ nel 2013
(da: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015>).

In virtù di queste considerazioni, appare fondamentale indirizzare la progettazione del verde al fine di massimizzare il numero di alberi nelle nostre città e, quindi, esaltare i benefici che il verde urbano può offrire, quali il sequestro della CO₂, la rimozione di inquinanti dall'aria e il miglioramento del microclima. Però è importante farlo con progetti di lungo termine, messi a punto con un lavoro corale di pianificatori, urbanisti, progettisti e, soprattutto, esperti di arboricoltura. Conoscere l'efficienza delle diverse specie vegetali e delle cultivar nella filtrazione e canalizzazione dell'aria

inquinata e la loro tolleranza agli ambienti urbani è, infatti, essenziale nell'elaborazione di misure volte a migliorare la qualità dell'aria. Architetti paesaggisti e pianificatori hanno bisogno di tali conoscenze per scegliere la vegetazione appropriata per determinati siti urbani, in particolare nei cosiddetti "hotspot" più inquinati.

In definitiva: non basta piantare tanto, dobbiamo PIANTARE BENE.

36

BIBLIOGRAFIA CITATA

NOWAK D.J., HIRABAYASHI S., BODINE A., GREENFIELD E. (2014) Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution* 193, 119-129.

FONTI CONSULTATE

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2009) Ambient (Outdoor), Air Quality and Health. *The New Ecologist*.

Questo articolo è stato pubblicato su:
www.aboutplants.eu/portal/cms/



ARBOR-SELECTION – UN ARTICOLO SELEZIONATO PER VOI

Strategie di crescita per uno sviluppo urbano integrato

Ferrini F.

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente (DISPAA), Università di Firenze. Viale delle Idee 30 - 50019 Sesto Fiorentino (FI)

francesco.ferrini@unifi.it

37

I numerosi pregi delle aree verdi cozzano spesso con le casse sempre più vuote delle amministrazioni pubbliche. I vantaggi di una pianificazione lungimirante toccano anche i consumi energetici

In un precedente articolo (FERRINI, 2016) sono state presentate le strategie e le tecnologie disponibili per ridurre l'effetto "isola di calore urbano". Tutte queste sono utilissime, ma rischiano di avere un effetto limitato senza un obiettivo legato alla crescita sostenibile delle città.

Reintrodurre il concetto di biodiversità

Ciò implica una vasta gamma di strategie di sviluppo e di conservazione che aiutano a proteggere l'ambiente naturale e, allo stesso tempo, a rendere le nostre comunità più attraenti, economicamente più forti e più vivibili. I nuovi concetti di *design* urbano dovrebbero presupporre l'inclusione e la reintroduzione del verde e della biodiversità nell'ambiente costruito. Preservare la biodiversità di fronte all'urbanizzazione, alla frammentazione degli habitat, al degrado ambientale e al cambiamento climatico, è probabilmente una delle più grandi sfide del nostro tempo.

Raffrescamento ed energia

Le aree urbane del futuro dovranno offrire nuove forme di spazi verdi, sia per la ricreazione sia per mitigare il clima prevedibilmente più caldo.

I futuri distretti urbani dovranno autogenerare almeno metà dell'energia necessaria. Lo sviluppo urbano integrato con un focus particolare su energia, acqua, vegetazione e il microclima urbano dovrà assumere un ruolo da protagonista e gli urbanisti dovranno impegnarsi e confrontarsi con i responsabili politici, al fine di ridurre drasticamente il consumo di energia e risorse delle nostre città. Il concetto di aree urbane "a basse emissioni" deve essere ulteriormente sviluppato in quello di un quartiere cittadino che produce energia, che è compatto, a uso misto e ben collegato.

Bassa emissione di carbonio

Una porzione di ogni città (minimo 30-40% della superficie) dovrà essere dedicata ad aree verdi pubbliche per massimizzare l'efficacia degli spazi aperti, consentendo nel contempo una maggiore densità. Questo approccio darà alle città nuove funzioni e campi d'azione che saranno determinanti nel creare le cosiddette città "a basse emissioni di carbonio".

Nella pianificazione di città "smart" non sono poi da sottovalutare gli aspetti sociologici. I parchi e i giardini sono

luoghi in cui le persone si incontrano. Essi forniscono un posto per giocare, godere della natura e pensare. Un'area verde ben progettata può rendere la vita della città più tollerabile, in particolare per le famiglie e le persone che non hanno molto spazio verde a casa.



Lungimiranza pubblica

Eppure i benefici dei nostri spazi verdi urbani non sono percepiti da tutti e, spesso, solo una percentuale limitata dei cittadini ha accesso a spazi verdi di alta qualità. La ricerca ha, infatti, dimostrato che i cittadini che appartengono a fasce socio-economiche più elevate hanno, in genere, maggiori probabilità di accesso ad aree verdi ben progettate e ben gestite. A peggiorare questa disuguaglianza, occorre evidenziare che i nostri spazi verdi urbani devono attualmente affrontare una serie di minacce come, in primis, la riduzione dei bilanci degli Enti locali che, fatalmente porta ad una puntuale riduzione degli investimenti disponibili per la manutenzione degli spazi verdi. Finché il verde pubblico non sarà percepito come una ricchezza per i cittadini e non come un costo da tagliare per la municipalità e senza trovare alternative, si rischia che esso si deteriori e diventi, oltre che non più fruibile, anche ostaggio della criminalità. In combinazione con l'aumento della domanda di alloggi e lo sviluppo nelle nostre aree urbane, vi è il rischio che gli spazi verdi vitali possano andare perduti. È perciò necessario individuare gli argomenti, le problematiche, le nuove

tecniche e tecnologie, presentarli ai decisori politici in maniera sintetica e invitare a riflettere sui principi fondamentali in modo che la città del futuro sia uno spazio urbano, ben diretto da una politica lungimirante, che affronti le sfide che la globalizzazione e la crisi economica porranno in termini di competitività e di sviluppo sostenibile con un'attenzione particolare alla coesione sociale, alla diffusione e disponibilità della conoscenza, alla creatività, alla libertà e mobilità effettivamente fruibile, alla qualità dell'ambiente naturale e culturale.

BIBLIOGRAFIA CITATA

FERRINI F. (2016) Strategie e tecnologie per una crescita Smart delle città. AboutPlants.

Questo articolo è stato pubblicato su:
www.aboutplants.eu/portal/cms/

WebMagazine
AboutPlants.eu

La scadenza dei Dpi

Morchio V.

Agrotecnico - Genova

vittoriomorchio@tiscali.it

Purtroppo sta continuando a dilagare l'errore che tutti i Dpi (Dispositivi di protezione individuale) di terza categoria scadono dopo 5 anni e questo deriva da un errore comunicativo partito alcuni anni fa, creando alcuni problemi agli utilizzatori che si vedono respingere attrezzature ancora valide. Questo errore penalizza chi consapevolmente sceglie determinati tipi di materiali, considerando oltre al costo, anche il valore aggiunto offerto da una durata maggiore.

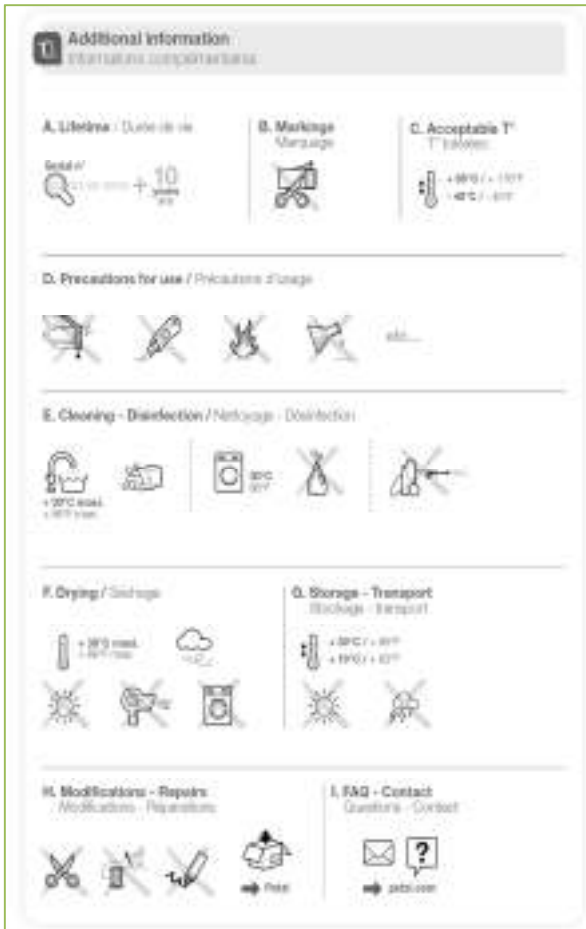
La scadenza di un Dpi è determinata dal fatto che alcuni materiali perdono le loro caratteristiche tecnologiche nel tempo anche se stanno chiuse nella loro confezione originale in uno scaffale di un magazzino. Pertanto, deve essere dichiarato dal costruttore, in base al tipo di materiale utilizzato, in quanto tempo questa perdita di "tenuta" comporta la perdita della resistenza per cui il Dpi è stato omologato. Il Dpi di terza categoria è il dispositivo che deve essere utilizzato quando un operatore nello svolgere la sua mansione rischia lesioni gravi e pertanto diventa nel gergo comune il Dpi salvavita. Nel corso delle operazioni di potatura degli alberi normalmente questi Dpi vengono utilizzati dagli operatori che sono sempre a rischio di cadute dall'alto rientrando perciò nella normativa dei lavori in quota.

Va sottolineato che dal momento che un Dpi entra nel ciclo produttivo (quando viene usato) esso è soggetto all'usura del

lavoro e pertanto è soggetto ad una verifica periodica effettuata da operatori certificati che ne possano garantire l'idoneità per tutta la sua vita utile. La normativa che definisce le regole di omologazione dei Dpi risale al D.lgs 475/92 e nello specifico nell'allegato II al punto 1.4 si narra della "nota informativa del fabbricante" che obbligatoriamente deve riportare (punto e) "la data o il termine di scadenza dei Dpi o di alcuni dei loro componenti", oltre a tutto il resto. Anche il libretto informativo del Dpi deve essere sempre presente in cantiere ed è parte integrante della dotazione in quanto riporta i dati trascritti durante tutte le verifiche periodiche che devono essere eseguite nel corso della vita del Dpi medesimo.

A titolo esemplificativo si riporta l'estratto della nota informativa dei 3 produttori, riferita ad un'imbragatura di posizionamento, evidenziando durate differenti.

In sintesi sul prodotto nuovo la data di scadenza è determinata dal produttore ed è verificabile tramite il libretto informativo. Appena il prodotto viene inserito nella dotazione dell'operatore, dalla data di messa in uso del Dpi l'idoneità è determinata dalla verifica periodica fino al limite della scadenza.



Petzl-Sequoia copia del libretto informativo

Eliminazione

Attenzione, un evento eccezionale può comportare l'eliminazione del prodotto dopo un solo utilizzo (tipo ed intensità di utilizzo, ambiente di utilizzo: ambienti aggressivi, ambiente marino, parti taglienti, temperature estreme, prodotti chimici, ecc.).

Il prodotto deve essere eliminato quando:

- ha **più di 10 anni** ed è composto da materiale plastico o tessile,
- ha subito una forte caduta (o sforzo),
- il risultato dei controlli del prodotto non è soddisfacente. Si ha un dubbio sulla sua affidabilità,
- non si conosce l'intera storia del suo utilizzo,
- quando il suo utilizzo è obsoleto (evoluzione delle leggi, delle normative, delle tecniche o incompatibilità con altri dispositivi, ecc.).

Distruggere i prodotti scartati per evitarne un futuro utilizzo.

Pittogrammi

A. Durata: 10 anni - B. Marcatura - C. Temperature tollerate - D. Precauzioni d'uso - E. Pulizia/disinfezione - F. Asciugatura - G. Stoccaggio/trasporto - H. Manutenzione - I. Modifiche/riparazioni (proibite al di fuori degli stabilimenti Petzl salvo pezzi di ricambio) - J. Domande/contatto.

Garanzia 3 anni

Contro ogni difetto di materiale o di fabbricazione. Sono esclusi: usura normale, ossidazione, modifiche o ritocchi, cattiva conservazione, manutenzione impropria, negligenze, utilizzi ai quali questo prodotto non è destinato.

Tracciabilità e marcatura

a. Organismo che controlla la fabbricazione di questo Dpi - b. Ente riconosciuto che interviene per l'esame CE di tipo - c. Tracciabilità: datamatrix = codice prodotto + numero individuale - d. Diametro - e. Numero individuale - f. Anno di fabbricazione - g. Giorno di fabbricazione - h. Controllo o nome del controllore - i. Incrementazione - j. Norme - k. Leggere attentamente l'istruzione tecnica - l. Identificazione di modello.

Komet-Butterfly Miller copia del libretto informativo

Durata di vita

Si stima la durata di vita massima del Dpi a dominante tessile a **10 anni** a partire dalla data di fabbricazione. Tuttavia i seguenti fattori possono ridurre la *performance* del prodotto e la sua durata: cattivo stoccaggio, utilizzo non corretto, arresto di una caduta, deformazione meccanica, contatto con prodotti chimici (acidi e basici), esposizione a importanti fonti di calore > 60°C (v. 9).

Teufelberger - Tree motion copia del libretto informativo

Durata di vita

In caso di scarso utilizzo (una settimana

l'anno) la durata di vita potrà essere fino a **5 anni**. In caso di utilizzo frequente la durata di vita potrà ridursi a **3 mesi**. Con un utilizzo normale la durata sarà di **1 anno**. L'abrasione meccanica, o altri influssi, per esempio l'esposizione diretta ai raggi del sole, ne ridurranno notevolmente la durata di vita. Le fibre/cinture scolorite oppure consumate, gli scolorimenti oppure gli irrigidimenti sono un indicatore sicuro del fatto che il prodotto dovrà essere messo fuori servizio. Non è possibile dare un'indicazione generica rispetto alla durata di vita dell'attrezzatura, dato il fatto che questa è subordinata a diversi fattori, fra cui (in modo non completo) la radiazione a raggi UV, tipo e frequenza dell'uso, trattamento, fattori climatici come neve, fattori ambientali come il sale, la sabbia, l'acido di batterie, ecc.

Come regola, se l'utente per un qualsiasi motivo, e anche se questo motivo dovesse sembrare di minore importanza, non si sente sicuro circa l'integrità o la conformità dell'imbracatura si dovrà decidere se metterla fuori servizio e sottoporla ad ispezione da parte di personale competente. Qualsiasi elemento di attrezzatura che presenti un logorio dovrebbe essere messo fuori servizio. Questo prodotto potrebbe cadere in disuso per motivi dovuti a cambiamenti di metodi di lavoro oppure di *standards* rilevanti oppure per incompatibilità con altri componenti in un sistema di lavoro.



Sede Legale e Segreteria Organizzativa: Viale Cavriga 3 - 20900 Monza (MB)
 Tel. +39 039325928; Fax. +39 0398942517
 e-mail: segreteria@isaitalia.org • web: www.isaitalia.org

Come iscriversi alla Società Italiana di Arboricoltura (SIA) Onlus

È sufficiente compilare il modulo di iscrizione disponibile sul sito www.isaitalia.org nella sezione "iscriviti", versare la quota associativa (vedi di seguito) ed inviare il modulo e la ricevuta di pagamento via fax, e-mail o per posta ordinaria alla segreteria della SIA.

QUOTE ASSOCIATIVE ANNO 2016

Soci SIA (Nazionale)

Persone fisiche che esercitano attività nel campo dell'arboricoltura, sono interessate a promuovere gli obiettivi della SIA e intendono beneficiare dei vantaggi derivanti dall'adesione alla Società.

Quota associativa: euro 65,00

Soci SIA + ISA Professional

Persone fisiche che esercitano attività nel campo dell'arboricoltura, sono interessate a promuovere gli obiettivi della SIA e intendono beneficiare dei vantaggi derivanti dall'adesione alla Società e di quelli derivanti dall'adesione all'International Society of Arboriculture (ISA). I soci SIA + ISA Professional hanno diritto agli sconti sulle pubblicazioni e sulle iniziative ISA e ricevono le riviste *Arboriculture and Urban Forestry* e *Arborist News*.

Quota associativa: euro 175,00

(consente di ricevere entrambe le riviste in formato cartaceo)

Quota associativa: euro 155,00

(consente di ricevere una sola rivista in formato cartaceo, l'altra è consultabile on-line sul sito ISA nell'area riservata ai membri)

Soci SIA + ISA "Only chapter"

Persone fisiche che intendono beneficiare dei vantaggi derivanti dall'adesione alla SIA e di quelli derivanti dall'adesione all'ISA. I soci SIA + ISA "Only chapter" hanno diritto agli sconti sulle pubblicazioni e sulle iniziative ISA ma NON ricevono le riviste *Arboriculture and Urban Forestry* e *Arborist News* in formato cartaceo ma possono consultarle on-line.

Quota associativa: euro 110,00

Soci SIA + ISA Studente

Persone fisiche che - al momento della richiesta - seguono corsi di almeno 400 ore nel campo dell'arboricoltura o in settori affini. I soci SIA + ISA Studente sono interessati a promuovere gli obiettivi della SIA e intendono beneficiare dei vantaggi derivanti dall'adesione alla Società e di quelli derivanti dall'adesione all'ISA.

Quota associativa: euro 60,00

Soci Sostenitori

Imprese, Società, Cooperative, Enti Pubblici o Pubbliche Amministrazioni che esercitano attività nell'arboricoltura o in settori affini e sono interessate a sostenere gli obiettivi della SIA.

Quota associativa minima per Imprese, Società e Cooperative: euro 260,00

Quota associativa minima per Enti Pubblici e Pubbliche Amministrazioni: euro 190,00



Motosega STIHL MS 201 T. Nuova nella classe regina.

Lassù, in alto sull'albero, valgono leggi diverse. Lì conta ogni grammo. Ogni presa deve essere selda, la motosega deve avviarsi in modo facile e veloce. Perciò abbiamo dotato la nuova STIHL MS 201 T delle

stesse caratteristiche che contraddistinguono i professionisti che lavorano con questa attrezzatura in condizioni estreme: agilità, precisione, potenza. Una motosega per tutti coloro che, giorno dopo giorno, forniamo

e quindi esigono prestazioni estreme. MS 201 T: una vera professionista, proprio come Voi! Richiedete la specifica brochure scrivendo a cataloghi@stihl.it e indicando come oggetto MS201T.

