

ROBERTO FRATINI (\*) - SANDRA PELLEGRINO (\*\*) - PAOLO CAPRETTI (\*\*)

## VALUTAZIONE TECNICA E FINANZIARIA DEI DANNI PROVOCATI DA *HETEROBASIDIUM ANNOSUM* IN UNA PIANTAGIONE DI DOUGLASIA IN CALABRIA

*In questa nota sono stati analizzati i danni economici causati da marciume radicale, in una piantagione di douglasia, sul massiccio Silano (Cosenza).*

*Si è proceduto al calcolo del valore di macchiatico al 35° anno di una fustaia attaccata dal patogeno fungino *Heterobasidion annosum*, confrontandola con quello di una fustaia al 50° anno in cui si ipotizzano interventi di lotta biologica, con preparati disponibili in commercio, fin dal 35° anno. L'intervento di taglio anticipato presenta un macchiatico negativo mentre l'eventuale taglio al 50° anno accompagnato da trattamenti con prodotti biologici può presentare una soddisfacente remuneratività finanziaria.*

*Dall'indagine emerge pertanto la possibilità di intervenire su questi soprassuoli in modo tale da ottenere risultati selvicolturali e finanziari soddisfacenti per l'imprenditore forestale.*

*Parole chiave: *Heterobasidion annosum*; marciume radicale; douglasia; valore di macchiatico.  
Key words: *Heterobasidion annosum*; root rot; Douglas-fir, stumpage.*

### INTRODUZIONE

Le piantagioni per la produzione legnosa, con specie arboree, rappresentano una risorsa insostituibile per far fronte al fabbisogno di materia prima a scopo industriale. Talvolta tuttavia fattori biotici ed abiotici possono incidere negativamente anche da un punto di vista economico condizionando la crescita, le caratteristiche tecnologiche degli assortimenti, causando la morte di individui o di intere piantagioni.

Il fungo basidiomicete *Heterobasidion annosum* s.l., è un agente di marciume radicale e carie bianca interna del fusto di numerose specie arbo-

---

(\*) Dipartimento di Economia agraria e delle risorse territoriali (DEART). Università degli Studi di Firenze - Piazzale delle Cascine, 18, Firenze

(\*\*) Dipartimento di Biotecnologie agrarie, Sez. Patologia vegetale (DiBA). Università degli Studi di Firenze - Piazzale delle Cascine, 18, Firenze.

ree e in particolare delle conifere ed è considerato il più importante patogeno delle specie forestali delle zone temperate (WOODWARD *et al.*, 1998; CAPRETTI e MORIONDO, 1983; MORIONDO *et al.*, 2006).

Nel 1998 la stima dei soli danni diretti annuali (perdita del valore del legname) superava gli 800 milioni di euro. Nel caso particolare della douglasia i coefficienti di danno a causa di *H. annosum*, sulla massa legnosa annualmente attesa, secondo dati relativi agli inizi degli anni '90, risultavano 3% sulla produzione e 2% sul valore merceologico (WOODWARD *et al.*, 1998).

La diffusione di *H. annosum* negli impianti inizia dal momento in cui le spore, prodotte dai carpofori su materiale legnoso morto presente in bosco, cadendo su superfici legnose fresche di taglio, come ceppaie dopo i diradamenti, danno il via alla infezione del legno. Il fungo colonizzata una ceppaia può infettare piante sane circostanti tramite anastomosi o contatti radicali.

Fra i metodi di lotta finora impiegati per contrastare la diffusione di *H. annosum* stanno prendendo sempre più campo quelli biologici (WOODWARD *et al.*, 1998), che prevedono di diffondere funghi competitori verso il patogeno ma innocui per le piante.

Per quanto riguarda *H. annosum* l'obiettivo dell'intervento di lotta è quello di interrompere il ciclo biologico impedendone la fase di infezione sulle ceppaie. Fra i preparati biologici in commercio ve ne sono alcuni che contengono spore di *Peniophora gigantea* e fra questi si va affermando il Rot-stop® (www.verdera.fi), prodotto finlandese.

Con questo lavoro sono stati analizzati i danni provocati da *H. annosum* in una piantagione di douglasia sita sul massiccio Silano in località Scalzati-Purgatorio, nel comune di Celico (CS) e i possibili turni di utilizzazione.

L'azienda oggetto delle indagini presenta una superficie totale di 550 ettari di cui 110 ettari sono rappresentati dalle piantagioni di douglasia. La restante parte è costituita da coltivazioni della patata da seme, da cereali e da prati pascoli utilizzati per la produzione di fieno. Gli addetti considerando sia la manodopera avventizia che quella a tempo determinato, sono pari a 20 unità lavorative.

STIMA DEL VALORE DI MACCHIATICO DI 1 ETTARO DI FUSTAIA DI DOUGLASIA  
DI 35 ANNI NELLA SILA (CS) E DI UNA FUSTAIA DI 50 ANNI  
CON INTERVENTO PREVENTIVO A 35 ANNI

In base ai dati cartografici e a quanto rilevato nell'azienda Carli, località Scalzati di Purgatorio (CS), risulta interessante effettuare una stima del valore di macchiatico della massa legnosa presente nell'impianto all'età di 35 anni (ciclo breve) e di un impianto invece di 50 anni preceduto da un

taglio di diradamento al 35° anno. Allo stato attuale, infatti a causa dei danni prodotti da *Heterobasidion*, il proprietario è costretto ad anticipare al 35° anno di età l'utilizzazione che consuetudinariamente svolgerebbe al 50° anno.

Gli impianti di douglasia, secondo i rilievi effettuati presso l'azienda, presentano a maturità una provvigione legnosa compresa tra 400 e 450 metri cubi ad ettaro. La possibilità di utilizzare il soprassuolo secondo il turno originario è condizionata dall'effetto positivo che l'impianto può trarre dall'applicazione del preparato biologico. È importante sottolineare che un tale intervento prevede un costo alquanto contenuto: circa 75 euro/ettaro a cui vanno aggiunti € 0,5 a metro cubo per l'applicazione del prodotto. L'orientamento assunto pertanto a livello aziendale è quello di realizzare, in concomitanza di un diradamento dal basso al 35° anno, un intervento di lotta biologica con il prodotto commerciale sopra indicato. Se gli effetti di tale azione sortiranno un esito positivo riducendo l'azione del patogeno, si può supporre che il materiale legnoso utilizzabile presenti caratteristiche qualitativamente migliori e tali da scongiurare un risultato negativo delle utilizzazioni (Tab.1).

Descriviamo brevemente le modalità tecniche e le condizioni economiche che caratterizzano il presente intervento.

Tabella 1 – Possibili turni di utilizzazione e assortimenti ricavabili (in percentuale).  
– *Theoretical application turns and available assortment.*

anni	massa legnosa/ettaro (m <sup>3</sup> )	ASSORTIMENTI LEGNOSI RICAVABILI %			
		stangame	cartiera	biomassa	tondame da sega
<i>Ipotesi diradamento, trattamento ceppaie ed utilizzazione finale</i>					
35	80	50	40	10	0
50	435	40	20	5	35
<i>Ipotesi taglio anticipato al 35° anno</i>					
35	300	50	40	10	0

#### ASPETTI TECNICI ED ECONOMICI DEGLI INTERVENTI SELVICOLTURALI

I prezzi di mercato relativi agli assortimenti ottenibili dagli interventi di diradamento al 35° anno e all'intervento di utilizzazione a taglio raso al 35° ed al 50° anno fanno riferimento a prezzi medi rilevati a livello locale e applicati nelle contrattazione di compravendita del legname in piedi. In

tabella 1 sono riportate le percentuali di assortimenti ricavabili nei diversi interventi ed in tabella 2 i prezzi medi di mercato.

Le operazioni di taglio e allestimento sono state eseguite da una squadra di 4 operai specializzati muniti di motosega. Le operazioni di esbosco da una squadra di due operai specializzati che hanno operato con trattore 80 CV munito di verricello. Il legname utilizzato è raccolto in alcune piazzole limitrofe ad una strada provinciale dove viene caricato su autocarro tramite gru idraulica manovrata dal conducente con l'aiuto di un operaio. Il carico viene successivamente trasportato fino al piazzale di vendita distante 60 km. Il costo di questa ultima operazione non è contabilizzato in quanto in questa fase subentra una seconda impresa che acquista dall'impresa di utilizzazione e che provvede al trasporto del legname.

*Tabella 2 – Prezzi mercantili degli assortimenti ottenibili.  
– Prices of available assortments.*

	€/m <sup>3</sup>
tondame da sega	70,00
stangame	40,00
cartiera	35,00
biomassa	3,50

In tabella 3 sono riportate le produttività delle operazioni forestali ed i costi orari della manodopera e delle macchine utilizzate.

In base ai costi sostenuti e ai ricavi derivanti dai prezzi di mercato dei singoli assortimenti si è proceduto al calcolo del valore di macchiatico<sup>1</sup> di ogni singolo intervento.

In tabella 4 sono poi riportati i valori di mercato riferiti agli assortimenti ricavabili dalle utilizzazioni, mentre in tabella 5 sono calcolati i rispettivi valori di macchiatico: in base ai tali dati è pertanto possibile effettuare un confronto tra le due ipotesi esaminate.

Nel prospetto riportato in tabella 5 sono presenti anche i valori riferiti all'intera compresa, pari appunto a 110 ettari. Le nostre osservazioni si limiteranno però ad evidenziare il risultato ottenuto per ettaro di superficie.

L'intervento di utilizzazione anticipato al 35° anno, sulla base dei dati raccolti (Tab. 1), presenta un macchiatico negativo (-5,6 euro/metro cubo)

<sup>1</sup> Il valore di macchiatico è uguale al valore di mercato degli assortimenti ricavabili meno il costo di trasformazione.

Tabella 3 – Determinazione dei costi di utilizzazione.  
– *Cost of thinning and cutting operations.*

ORGANIZZAZIONE CANTIERE DI LAVORO DIRADAMENTO A 35 ANNI							
Taglio ed allestimento del legname	<i>squadra di operai</i>	<i>motoseghe</i>	<i>produttività squadra m<sup>3</sup>/giornata</i>	<i>n° giornate</i>	<i>costo medio operaio/orario (€)</i>	<i>Costo motosega (€)</i>	<i>Costo totale operazione (€)</i>
	4	2	18,00	4,44	13,00	2,5	<b>1.960</b>
concentramento ed esbosco del legname	<i>squadra di operai</i>	<i>trattore con verricello</i>	<i>produttività squadra m<sup>3</sup>/giornata</i>	<i>n° giornate</i>	<i>costo medio operaio/orario (€)</i>	<i>Costo trattore +verricello (€)</i>	<i>Costo totale operazione (€)</i>
	2	1	21,00	3,81	13,00	19,50	<b>1.238</b>
ORGANIZZAZIONE CANTIERE DI LAVORO TAGLIO A RASO A 50 ANNI							
Taglio ed allestimento del legname	<i>squadra di operai</i>	<i>motoseghe</i>	<i>produttività squadra m<sup>3</sup>/giornata</i>	<i>n° giornate</i>	<i>costo medio operaio/orario (€)</i>	<i>Costo motosega (€)</i>	<i>Costo totale operazione (€)</i>
	4	2	19,00	22,89	13,00	2,5	<b>10.097</b>
concentramento ed esbosco del legname	<i>squadra di operai</i>	<i>trattore con verricello</i>	<i>produttività squadra m<sup>3</sup>/giornata</i>	<i>n° giornate</i>	<i>costo medio operaio/orario (€)</i>	<i>Costo trattore +verricello (€)</i>	<i>Costo totale operazione (€)</i>
	2	1	23,00	18,91	13,00	19,50	<b>6.147</b>
ORGANIZZAZIONE CANTIERE DI LAVORO TAGLIO A RASO ANTICIPATO A 35 ANNI							
Taglio ed allestimento del legname	<i>squadra di operai</i>	<i>motoseghe</i>	<i>produttività squadra m<sup>3</sup>/giornata</i>	<i>n° giornate</i>	<i>costo medio operaio/orario (€)</i>	<i>Costo motosega (€)</i>	<i>Costo totale operazione (€)</i>
	4	2	19,00	15,79	13,00	2,5	<b>6.963</b>
concentramento ed esbosco del legname	<i>squadra di operai</i>	<i>trattore con verricello</i>	<i>produttività squadra m<sup>3</sup>/giornata</i>	<i>n° giornate</i>	<i>costo medio operaio/orario (€)</i>	<i>Costo trattore +verricello (€)</i>	<i>Costo totale operazione (€)</i>
	2	1	22,00	13,64	13,00	19,5	<b>4.432</b>

in quanto il materiale legnoso ricavato è di scarso valore (stangame, legname per cartiera, ecc.), i costi di utilizzazione, anche se accompagnati da buone produttività della squadra che opera nella particella boschiva, si presentano ingenti.

L'intervento al 50° anno, preceduto da un diradamento al 35° anno a cui segue il trattamento delle ceppaie abbattute con il prodotto biologico, presenta una remuneratività finanziaria soddisfacente proprio perché si

Tabella 4 – Valore mercantile degli assortimenti ottenibili dalle operazioni selvicolturali.  
– Value of assortments available after forest operations.

ASSORTIMENTI RICAVATI SECONDO I VARI TURNI					
anni	massa legnosa/ettaro (m <sup>3</sup> )	stangame (m <sup>3</sup> )	cartiera (m <sup>3</sup> )	biomassa (m <sup>3</sup> )	tondame da sega (m <sup>3</sup> )
35	80,00	40,00	32,00	8,00	
50	435,00	174,00	87,00	21,75	152,25
35	300,00	150,00	120,00	30,00	
VALORE DI MERCATO DEGLI ASSORTIMENTI RICAVABILI AD ETTARO					
anni	stangame (€)	cartiera (€)	biomassa (€)	tondame da sega (€)	Totale (€)
35	1.600,00	1.120,00	28,00		2.748,00
50	6.960,00	3.045,00	76,13	10.657,50	20.738,63
35	6.000,00	4.200,00	105,00		10.305,00

Tabella 5 – Valori di macchiatico relativi ai diversi interventi selvicolturali.  
– Stumpage value related to different forest operations.

	Età	Massa legnosa/ha (mc)	Valore di macchiatico/ha (€)	Prezzo di macchiatico medio	Costo intervento fitosanitario per ettaro €	Rf scontato al 35° anno; r=4% (€)	Rf scontato al 35° anno; r=6% (€)	Valore di macchiatico totale compresa (€)
Diradamento	35	80,0	-450,1	-5,6	115,0			-49.510,5
Taglio finale	50	435,0	4.495,3	10,3		<b>1.931,0</b>	<b>1.310,6</b>	212.408,8
Taglio finale al 35° anno	35	300,0	-1.090,0	-3,6				-119.897,4

incrementa la quantità di assortimenti di buona qualità (tondame da sega prettamente utilizzato per travature). Il reddito fondiario periodico al lordo dei costi di impianto e delle spese annue<sup>2</sup>, attualizzato al 35° anno (anno in cui si decide se utilizzare subito o intervenire con un diradamento dal basso), risulta in attivo e pertanto superiore a quanto ricavato con un taglio a raso anticipato. Si procede al calcolo di tale reddito facendo riferimento a due diversi saggi di interesse: 4% e 6% ottenendo rispettivamente 1931 e 1310 euro per ettaro.

<sup>2</sup> Da questo valore sono detratti i risultati economici del diradamento al 35° anno e detratti i costi di disinfezione (MERLO, 1991).

## NOTE CONCLUSIVE

La valutazione finanziaria da noi condotta su di un impianto artificiale di douglasia, tiene conto esclusivamente dei danni diretti causati sul legname di douglasia dal fungo basidiomicete *Heterobasidion annosum*. Non sono state effettuate valutazioni su quanto il fungo sia in grado di influenzare l'assetto ecologico e la stabilità futura dei popolamenti (BRUN, 2003). L'obbiettivo pertanto di tale indagine resta quello di proporre una possibile soluzione all'imprenditore forestale al fine di ridurre le perdite finanziarie dovute principalmente al criterio di anticipare il taglio di utilizzazione al 35° anno. La redditività di tale scelta gestionale non appare particolarmente elevata, ma sufficiente a ripagare almeno in parte l'investimento fondiario effettuato.

## SUMMARY

**Economic evaluation of damage by *Heterobasidion annosum* in a Douglas fir plantation in Calabria, Southern Italy**

This paper analyses the economic damage caused by *Heterobasidion annosum* in a Douglas-fir plantation, in locality Scalzati-Purgatorio, on the Sila mountain (Cosenza). The profitability which could be obtained from different cultivation methods was analyzed hypothesizing: i) a pre-commercial clear cutting at age 35 years; ii) thinnings and clear cutting at age 50yr. In the latter case the use of a commercial product based on natural competitor fungus was simulated for reducing pathogen colonization of stumps after thinnings.

Results of specific costs benefits analysis showed that clear cutting after 50yr preceded by selective thinning and stump treatments were positive when compared with pre-commercial clear cutting at the 35yr.

## BIBLIOGRAFIA

- BRUN F., 2003 – *Valutazione economica della lotta contro Heterobasidion annosum: problematiche metodologiche ed estimative per la realizzazione di un modello di gestione*. XL Convegno annuale della SIDEA. Gruppo di lavoro «Economia e Politica Forestale», Padova, 18-20 settembre.
- BERNETTI I., ROMANO S., 2006 – *Economia delle risorse forestali*. Liguori Editore; lavoro in corso di pubblicazione.
- CAPRETTI P., MORIONDO F., 1983 – *Danni in alcuni impianti di conifere associati alla presenza di Heterobasidion annosum (Fomes annosum)*. Phytopath. medit., 22: 157-167.
- HIPPOLITI G., PIEGAI F., 2000 – *Tecniche e sistemi di lavoro: la raccolta del legno*. Compagnia delle Foreste, Arezzo.
- MORIONDO F., CAPRETTI P., RAGAZZI A., 2006 – *Malattie delle piante in bosco, in vivaio e delle alberature*. Patron Editore, Bologna, 238 pp.

- MERLO M., 1991 – *Elementi di economia ed estimo forestale ed ambientale*, Patron Editore, Bologna.
- PRATT J.E., 1996 – *Economic Appraisal of the Benefits of Control Treatments*. In: *Heterobasidion annosum* Biology, Ecology, Impact and Control. Woodward S, Stenlid J, Karjalainen R and Hüttermann A (eds). CAB International. pp. 315-331.
- WOODWARD S., STENLID J., KARJALAINEN R., HUTTERMANN A., 1998 – *Heterobasidion annosum: Biology, Ecology, Impact and Control*. Cab International.