

Risultati preliminari sugli effetti della copertura vegetale e della lettiera sulla produzione di sporofori di funghi eduli pregiati in boschi di *Abies alba* Miller

E. SALERNI, C. PERINI e A. LAGANÀ

ABSTRACT – *Preliminary results of the tree cover and litter on sporophore production by high-demand mushroom species in forests of Abies alba Miller* - Mt. Amiata is famous for its wild mushrooms, especially species of the genus *Boletus* (*Boletus aereus* Bull.: Fr., *B. edulis* Bull.: Fr., *B. pinophilus* Pi. & Dermek, *B. reticulatus* Schaeff.). Today these species no longer find the ideal habitat for their development, and production has fallen in many once exceptionally productive areas. These observations prompted us to investigate possible causes of this decrease, in relation to man-made variations in certain environmental parameters (tree cover and litter). After only one year of investigation a light thinning seems to favour the production of *Boletus edulis* sporophores and litter removal doesn't seem to influence fruit yield.

Key words: *Abies alba*, *Boletus*, forestry operations, macrofungi

Ricevuto il 30 Marzo 2000
Accettato il 29 Novembre 2000

INTRODUZIONE

La raccolta di funghi eduli per il consumo privato o per la vendita a livello locale è stata, per molti anni, un'attività ristretta e intrapresa soprattutto per divertimento o svago. Solo recentemente si può parlare di un vero e proprio commercio di funghi (ARNOLDS, 1995).

Nello stato di Washington (Stati Uniti), nel 1990 sono stati raccolti funghi per un valore commerciale di \$ 1.278.910; i prezzi al dettaglio variavano da \$5.2/kg per *Cantharellus* spp. fino a \$ 30.8/kg per *Tricholoma magnivelare* (Peck) Redhead (MOLINA *et al.*, 1993). Nello stesso anno in Oregon sono stati esportati funghi per un valore complessivo di \$ 35 milioni e in Canada per \$ 9 milioni (DE GEUS *et al.*, 1992). Per quanto riguarda l'Italia la Direzione generale per la Politica Commerciale e per la Gestione del Regime degli Scambi aveva stimato, per il 1999, di dover importare da altri paesi (Bulgaria, Polonia, Romania e Cina) fino a 70045 tonnellate di funghi eduli.

Solo una piccola percentuale dei funghi commestibili possono essere coltivati in ambienti confinati e fra questi nessun fungo simbiotico; ad oggi infatti, non è stato ancora possibile riprodurre *in vitro* nessun spo-

roforo delle specie simbiotiche più importanti da un punto di vista edule incluse quelle il cui prezzo sul mercato è abbastanza elevato quali: *Tuber* ssp. *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius* ecc.

I funghi sono uno dei più importanti prodotti del sottobosco e, in alcuni casi, il loro valore commerciale può superare quello del legname ricavabile da una foresta. Questo è particolarmente vero per quei boschi a bassa produttività o per quelli poveri di nutrienti (OHENOJA, 1984; DE GEUS *et al.*, 1992; ORIA DE RUEDA SALGUERO, 1989).

Il Monte Amiata è rinomato come una zona eccezionalmente ricca di funghi; in modo particolare l'interesse dei cercatori, turisti e non, si è da sempre rivolto quasi esclusivamente verso le specie pregiate del genere *Boletus*.

Fino ad alcuni decenni fa, la parte montana del complesso amiatino, al di sopra della strada che collega i diversi centri abitati dell'area grossetana e di quella senese e che ospita boschi di castagno (*Castanea sativa* Miller), abete bianco (*Abies alba* Miller) e faggio (*Fagus sylvatica* L.), produceva in ogni sua parte funghi di ogni genere. Oggi le specie pregiate del genere *Boletus* (*Boletus aereus* Bull.: Fr., *B. edulis* Bull.: Fr., *B.*

pinophilus Pi. & Dermek, *B. reticulatus* Schaeff.) non trovano più, in queste zone, l'habitat ideale per il loro sviluppo e moltissime delle aree in cui la produzione di sporofori di questi funghi era particolarmente intensa sono divenute scarsamente produttive. Sulla base di queste osservazioni è stata intrapresa la presente ricerca volta a individuare, attraverso la manipolazione di alcuni parametri ambientali (copertura arborea e deposizione di lettiera), alcune delle possibili cause che hanno portato ad una così drastica diminuzione delle specie pregiate del genere *Boletus* nell'area amiatina e quindi a tentare di ripristinare le condizioni ottimali per un recupero produttivo di questi ricercati prodotti del sottobosco.

AREA DI STUDIO

L'indagine si è svolta all'interno delle foreste di proprietà della Comunità Montana Amiata Senese, in località Montarioso (Abbadia S. Salvatore - Siena), ad un'altitudine compresa tra 1000 e 1100 m.

Il popolamento forestale presente nell'area di studio deriva da un impianto effettuato circa 33 anni fa e risulta essere costituito da abete bianco (prevalente), abete rosso (in minor quantità), nuclei di *Pinus* spp. e da alcuni esemplari di *Acer pseudoplatanus* L., *Castanea sativa* Miller e *Prunus avium* L.

La maggior parte del rilievo amiatino è costituita da un complesso eruttivo depositatosi su substrati alloctoni di facies ligure risalenti al Cretaceo e all'inizio del Cenozoico (GIANNINI *et al.*, 1972). Le vulcaniti del Monte Amiata possono essere suddivise in quattro complessi che si differenziano per le caratteristiche petrografiche e per la giacitura; l'area indagata ricade nel complesso di vulcaniti quarzitiche delle ignimbriti. (CARTA GEOLOGICA D'ITALIA FG. 129).

In base alla Carta Climatica della Toscana centro-meridionale (BARAZZUOLI *et al.*, 1993) l'area di studio rientra nella fascia climatica A (clima perumido), con I_m maggiore di 100, eccedenza idrica compresa

tra 800 e 900 mm, deficit idrico minore di 100 mm ed evapotraspirazione potenziale minore di 650. La temperatura media annua è inferiore ai 10°C e le precipitazioni medie annue superano i 1400 mm.

MATERIALI E METODI

L'area di studio individuata (7200 mq complessivi) è stata suddivisa in 6 parcelle di 1200 mq cad. In base alla media delle aree basimetriche rilevate in ciascuna parcella, è stata calcolata la percentuale di G da togliere in ogni parcella in modo da ottenere un certo grado di uniformità all'interno delle parcelle sottoposte al medesimo tipo di trattamento. A questo scopo è stata effettuata un'asportazione diversa in termini di numero di piante in ciascuna parcella. L'intervento è stato così suddiviso fra le varie parcelle:

Parcelle 2 e 6 diradamento medio (20%);
Parcelle 1 e 4 " " forte (40%);
Parcelle 3 e 5 nessun diradamento.

All'interno delle sei parcelle sono state successivamente misurate 12 sottoparcelle di 250 mq cad.; in sei di queste è stata asportata manualmente la lettiera (compreso lo strato erbaceo). Le varie sottoparcelle sono divise tra loro da aree "tampone" in modo da poter ottimizzare il risultato ottenuto dai singoli interventi (Fig. 1).

I dati riportati in questa sede si riferiscono ad un anno di ricerca; i sopralluoghi sono stati effettuati mensilmente e quasi giornalmente per i mesi di maggiore fruttificazione (Settembre e Ottobre). Durante ciascuna escursione, sono stati rilevati e contati tutti i carpofori delle quattro specie oggetto di questa indagine (*Boletus aereus*, *B. edulis*, *B. pinophilus* e *B. reticulatus*), seguendo la metodologia proposta da ARNOLDS (1981) e modificata per gli ambiti mediterranei da PERINI, BARLUZZI (1987). I campioni raccolti sono depositati presso l'Herbarium Universitatis Senensis (SIENA).

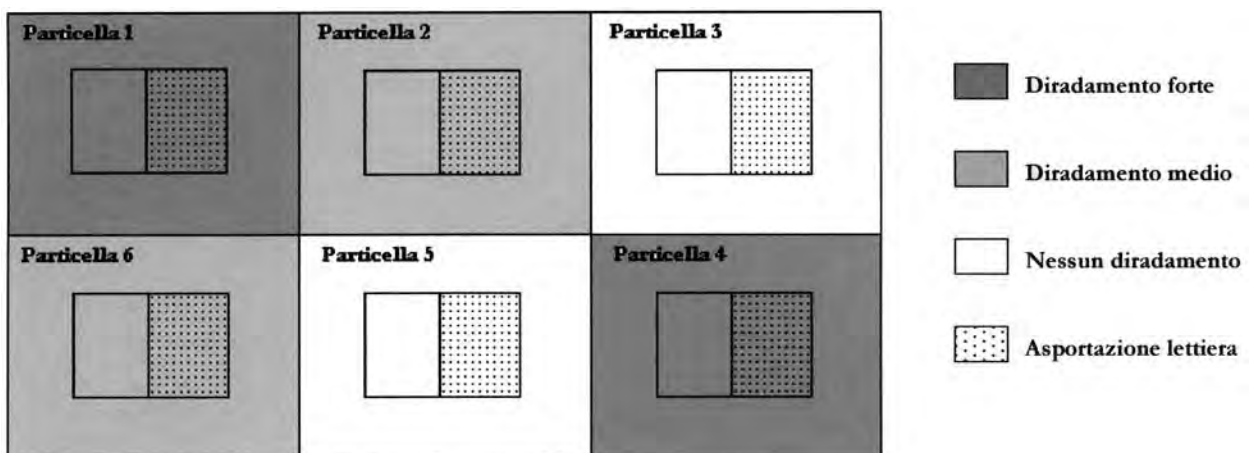


Fig. 1
Schematizzazione dell'area di studio.
Map of the investigated area.

RISULTATI

In Tab. 1 viene riportata la sintesi dei rilevamenti effettuati durante il periodo di osservazione. I dati si riferiscono alla sola specie *Boletus edulis*; le altre tre specie non sono state rinvenute, eccezion fatta per lo sporadico ritrovamento (2 soli sporofori) di *B. pinophilus*.

Nella prima colonna di Tab. 1 viene indicata la data del rilevamento; nelle colonne successive viene riportato il numero di sporofori rinvenuto in ciascuna sottoparcella. Nelle ultime tre colonne viene indicato il numero totale di sporofori rilevati durante ogni sopralluogo, quello osservato esclusivamente all'interno delle sottoparcelle e quello relativo alle aree tampone (A.t.).

In totale sono stati raccolti 827 sporofori di *Boletus edulis*: 441 all'interno delle aree di studio e 386 nelle aree tampone.

In Fig. 2 viene riportato graficamente il numero di sporofori raccolti in ciascuna sottoparcella. Il maggior numero (61) è stato rinvenuto nella sottoparcella 1P (diradamento forte e lettiera presente), mentre il minor numero (19) è stato raccolto nella 4P (diradamento forte e lettiera presente).

Per esaminare l'eventuale effetto del diradamento è stata elaborata la Fig. 3 in cui in ascissa è riportato il tipo di intervento forestale e in ordinata il numero di sporofori. Il maggior numero è stato raccolto nelle sottoparcelle sottoposte ad un intervento di medio diradamento (20%), mentre sembra che l'intervento

di diradamento più forte (40%) sfavorisca la produzione.

Per quanto riguarda l'effetto dell'accumulo di lettiera sulla fruttificazione, da una prima analisi (Fig. 4), sembra che l'asportazione di questo materiale non abbia favorito una maggiore fruttificazione; nelle sottoparcelle dove è stato asportato lo strato di lettiera infatti sono stati raccolti in totale 218 sporofori, mentre là dove non è stato fatto l'intervento il loro numero è solo leggermente superiore (222).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Sebbene i dati riportati in questa sede siano riferiti ad un solo anno di ricerca possono già fornire alcune indicazioni interessanti. Il ritrovamento di 827 sporofori di *Boletus edulis* all'interno dell'area di studio (441 all'interno dei plot e 386 nelle aree tampone) denota una discreta produttività nell'area indagata.

Alla luce di questa prima indagine, l'intervento di diradamento medio sembra favorire una maggiore produzione di sporofori di *Boletus edulis*, mentre l'intervento più forte sembrerebbe addirittura inibire la fruttificazione; il numero di sporofori raccolti nelle parcelle dove è stato fatto questo tipo di intervento infatti è minore anche di quello registrato nelle parcelle in cui non è stato fatto nessun diradamento. Questo dato potrebbe essere dovuto al forte aumento di insolazione derivato dall'intervento selvicolturale stesso. Infatti, sebbene l'habitat di crescita del genere *Boletus* non sia il bosco fitto, intricato, bensì

TABELLA 1

Sintesi dei rilevamenti (A.t. = aree tampone; P = lettiera presente; A = lettiera assente).
Summary of relevés (A.t. = buffer area; P = litter present; A = litter absent).

	Part. 1		Part. 2		Part. 3		Part. 4		Part. 5		Part. 6		Tot.Part.	A.t.	TOTALE
Diradamento	Forte		Medio		Controllo		Forte		Controllo		Medio				
Lettiera	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A			
17/09/99	8	1		6		4	3		4	1	5	1	33	29	62
18/09/99	4	1	5	2	2	1		1	2	1	1	1	21	2	23
19/09/99	7		3	2	2	2	1	2		2	2		23	4	27
20/09/99	10				2	2			1	1	3		17	10	27
21/09/99		7	1		2		2	1	1	2	3	11	30	23	53
22/09/99	3	2		5		4	1			3			18	24	42
23/09/99	4										2		6	14	20
24/09/99	1	1	1		2		4	7			2		18	18	36
25/09/99	5	2	4	4	1	2	1	1	4	5	5	2	36	16	52
26/09/99	6	2	5	3	1	3		3	3	3	3	3	35	15	50
27/09/99	9	2	1	8	2	10			1	1	6	8	48	41	89
28/09/99									1	2	3	1	7	24	31
29/09/99	1	2	5	5	1	3		1	2	3	3	5	31	27	58
02/10/99		1		2	1		1	2				3	10	17	27
03/10/99		1	3			1	2	2			1		10	10	20
04/10/99			4		2		2	1	1	2	2	3	17	21	38
05/10/99	1	1		3	3	1			2	2	1	1	15	20	35
06/10/99			3		1		1	1	1				7	16	23
07/10/99					1							3	4	4	8
09/10/99					3	1	2		2	1	1	4	14	11	25
11/10/99						1		1			1		3	15	18
12/10/99	2	1	1	3	1	3	2		11	5		4	33	10	43
26/10/99					2	1			1				4	13	17
03/11/99							1						1	2	3
TOTALE	61	24	33	46	27	39	19	25	39	34	44	50	441	386	827

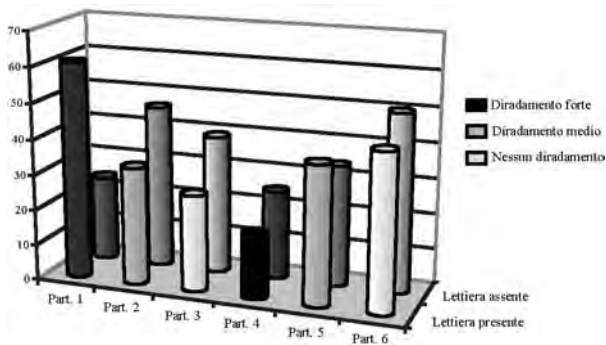


Fig. 2

Numero di sporofori di *Boletus edulis* rilevato in ciascuna parcella.
Number of *Boletus edulis* sporophores recorded in each plot.

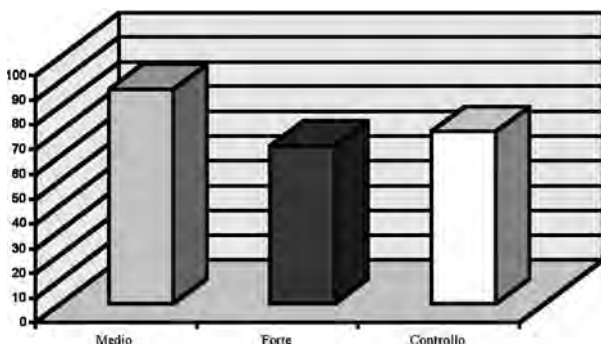


Fig. 3

Grafico di confronto fra il numero medio di sporofori di *Boletus edulis* raccolti nelle parcelle sottoposte ai diversi tipi di diradamento.
Mean number of *Boletus edulis* sporophores in plot subject to different degrees of thinning.

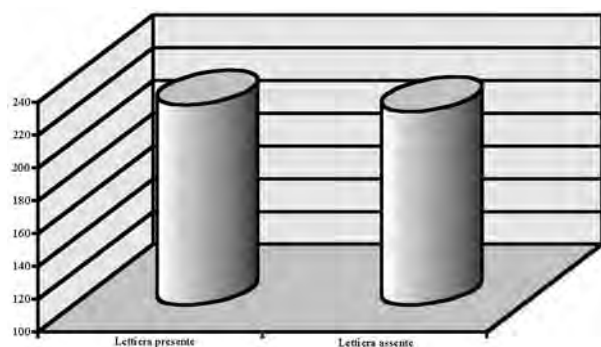


Fig. 4

Confronto fra il numero medio di sporofori di *Boletus edulis* raccolti nelle sottoparcelle in cui è stato asportato o meno lo strato di lettiera.
Number of *Boletus edulis* sporophores in plot with and without litter.

una situazione più aperta, dove circoli aria e penetri luce (ALESSIO, 1969), il forte diradamento effettuato nell'area di studio ha creato delle vere e proprie radure, in cui non è presente nessun tipo di vegetazione e

quindi l'insolazione sul micelio fungino è maggiore e potrebbe essere un fattore inibente la fruttificazione.

Contrariamente a quanto atteso, l'asportazione dello strato di lettiera non ha evidenziato nessun cambiamento nella produzione di sporofori di *Boletus edulis*. Questo dato potrebbe essere spiegato tenendo conto che la rimozione dello strato di lettiera è stata conclusa solo alla fine del mese di Settembre e pertanto il micelio sottostante potrebbe non averne risentito immediatamente. Probabilmente i maggiori effetti si evidenzieranno dopo un periodo di tempo maggiore. Va comunque precisato che probabilmente gli effetti positivi che questo intervento potrebbe apportare alla fruttificazione fungina con il tempo potrebbe essere annullato dal disseccamento del suolo. Inoltre l'asportazione di questo materiale potrebbe stimolare anche la fruttificazione dei microfunghi del suolo, i quali hanno sempre una risposta positiva alle condizioni di stress. Questo fatto però potrebbe, nel corso degli anni, influire anche sui processi di fruttificazione degli altri funghi compresa quella delle specie eduli pregiate.

In relazione ai dati ottenuti, sebbene riferiti ad un solo anno di ricerca, si può concludere, che questo tipo di indagini sono da ritenersi importanti per chiarire ulteriormente l'ecologia di questo gruppo di specie; pertanto si ritiene necessario, non solo continuare questo tipo di ricerca, ma anche ampliarla ad altre aree in modo da poter ottenere una maggiore quantità di dati che potrebbero fornire indicazioni valide su una gestione forestale mirata, non solo alla produzione del legname (cui normalmente sono finalizzati gli interventi forestali), ma anche a quella di questi pregiati prodotti del sottobosco.

Ringraziamenti - Gli autori ringraziano Piergiuseppe Montini, Walter Pascucci, Sauro Visconti, Sergio Antoni, Carlo Saliola e tutti i componenti delle squadre di Castiglion d'Orcia e Radicofani per la loro preziosa collaborazione.

LETTERATURA CITATA

- ALESSIO C.L., 1969 - *I Boleti* - Gruppo Micologico Cebano, Ceva, Italia.
- ARNOLDS E., 1981 - *Ecology and coenology of macrofungi in grassland and moist heathland in Drenthe, the Netherlands. Part 1. Introduction and Synecology* - *Bibl. Mycol.*, 83: 1-410.
- , 1995 - *Conservation and management of natural populations of edible fungi*. *Can. J. Bot.*, 73 (Suppl. 1): S987-S998.
- BARAZZUOLI P., GUASPARRI G., SALLEOLINI M., 1993 - *Il Clima*. - In: GIUSTI F. (ed.), *La storia naturale della Toscana meridionale*, 141-171. Cinisello Balsamo, Italia.
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - Scala 1:100.000 - Fg. 129 (S. Fiora).
- DE GEUS N., REDHEAD S., CALLAN B., 1992 - *Wild mushroom harvesting discussion session minutes*. B.C. Ministry of Forests Victoria, Canada.
- GIANNINI E., LAZZAROTTO A., SIGNORINI R., 1972 - *Lineamenti di Geologia della Toscana meridionale*. *Rend. Soc. Ital. Miner. Petr.*, 27: 33-168.

MOLINA R., O'DELL T., LUOMA D., AMARANTHUS M., CASTELLANO M., RUSSEL K., 1993 - *Biology, ecology and social aspects of wild edible mushrooms in the forests of the pacific northwest: a preface to managing commercial harvest*. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-309.

OHENOJA E., 1984 - *Fruit body production of larger fungi in Finland*. Ann. Bot. Fenn., 21: 349-355; 357-366.

ORIA DE RUEDA SALGUERO J.A., 1989 - *Silvicultura y ordenación de montes productores de hongos micorrizógenos comestibles*. Bol. Soc. Micol. Madrid 13:175-188.

PERINI C. e BARLUZZI C., 1987 - *Considerazioni su aspetti metodologici nello studio delle micocenosi in vari tipi di vegetazione della Toscana centro-meridionale*. In: PACIONI G. (ed.), *Studies fungal communities*, 73-94. L'Aquila, Italia.

RIASSUNTO - Il Monte Amiata è rinomato come una zona eccezionalmente ricca di funghi; in modo particolare

l'interesse dei cercatori si è rivolto quasi esclusivamente verso le specie pregiate del genere *Boletus* (*Boletus aereus* Bull.: Fr., *B. edulis* Bull.: Fr., *B. pinophilus* Pi. & Dermek, *B. reticulatus* Schaeff.). Oggi queste specie non trovano più l'habitat ideale per il loro sviluppo e moltissime delle aree in cui la produzione di carporori di questi funghi era particolarmente intensa sono divenute scarsamente produttive. Sulla base di queste osservazioni è stata intrapresa la presente ricerca volta a individuare, attraverso la manipolazione di alcuni parametri ambientali (copertura arborea e deposizione di lettiera), alcune delle possibili cause che hanno portato ad una così drastica diminuzione di questi ricercati prodotti del sottobosco nell'area amiatina. Dopo un solo anno di indagine sembra che un intervento di diradamento non troppo marcato favorisca la produzione di sporofori di *Boletus edulis* e che l'asportazione dello strato di lettiera sembra non avere effetti sui processi di fruttificazione di questa specie.

AUTORI

Elena Salerni, Claudia Perini, Angela Laganà, Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Siena, Via P.A. Mattioli, 4, 53100 Siena