

Osservazioni sulla crescita iniziale della rinnovazione naturale di faggio (*Fagus sylvatica* L.) nella foresta del Cansiglio (Treviso-Belluno)

1. Premessa

L'applicazione dei principi della selvicoltura naturalistica alle singole realtà ecologiche e gestionali richiede conoscenze approfondite sulle diverse fasi degli specifici processi di rinnovazione naturale e sul peso, caso per caso, in essi esercitato dai molteplici fattori coinvolti.

Per portare un contributo a queste conoscenze si è avviata una ricerca nella faggeta della Foresta del Cansiglio con lo scopo di analizzare le relazioni intercorrenti fra la crescita delle giovani piantine di faggio ed alcuni parametri della cenosi⁽¹⁾. L'argomento è parso interessante poiché, pur essendo ampiamente trattato in letteratura, i risultati riportati, relativi a svariate realtà, non sempre appaiono concordi.

È oramai da tempo appurato che nella faggeta montana in coincidenza con le annate di pasciona del faggio si verificano un po' ovunque numerose nascite grazie all'elevata disponibilità e qualità del seme presente. La sopravvivenza e la crescita delle plantule è però notevolmente diversificata nelle varie situazioni per cui, dopo alcuni anni, si nota, nella maggior parte dei casi, una consistente mortalità o una forte differenziazione nei ritmi di crescita. In generale, alcuni Autori (SAVOIE e altri, 1988) ritengono che ciò dipenda soprat-

tutto dalla quantità di luce che arriva al suolo. In particolare, sull'influenza di questo fattore vi sono però indicazioni molto diverse. Così alcuni (von FRANZ e altri 1989; WALEKI, 1983; FÜLLGRABE, 1983) segnalano condizioni ottimali per la rinnovazione in presenza di una discreta copertura della precedente generazione, mentre altri (OOSTEBAN e Von TOL, 1984; BLUTEL, 1984) evidenziano una maggiore possibilità di affermazione quando l'ombreggiamento è più ridotto.

Vari Autori (BURSCHEL 1961, STOYONOVA, 1984) invece asseriscono che la sopravvivenza e la crescita della rinnovazione di faggio dipendono, più che dall'ombreggiamento, da altri fattori fra i quali si possono ricordare: la concorrenza radicale, le allelopatie, i danni da micro e macrofauna o da gelo, l'abbondanza ed il grado di copertura della lettiera, ecc.

In questo contributo si cercherà di analizzare le relazioni intercorrenti fra la crescita (in altezza, in biomassa ipogea ed in biomassa epigea) della rinnovazione di faggio e l'area basimetrica unitaria del soprassuolo appartenente alla precedente generazione o l'eliofania⁽²⁾. Quest'ultimi due parametri sono stati scelti perché risultano facilmente rilevabili con semplici strumentazioni di campagna anche durante la pratica gestionale. Per tale motivo

(1) Si ringrazia la dottoressa Elena Piutti per la collaborazione fornita durante i rilievi di campagna e in laboratorio.

(2) L'eliofania «è il numero delle ore teoriche di sole che si verificano giornalmente nelle diverse epoche dell'anno» (MENNELLA, 1970).

sono già stati impiegati, anche in altre formazioni forestali, per individuare condizioni più o meno adatte alla rinnovazione (FREHENER, 1989; LÜSCHER, 1990; CAPPELLI, 1991; SUSMEL 1951; BAGNARESI e altri, 1989). Inoltre, essi costituiscono una misura, seppure indiretta, dell'ombreggiamento.

2. Area di studio e rilievi

La ricerca è stata condotta nella «Compresa di faggio» della Foresta del Cansiglio, di proprietà dell'Azienda Regionale delle Foreste del Veneto. Tale compresa, di estensione pari a 814 ha, è costituita da una «faggeta montana tipica a dentaria» (DEL FAVERO e altri, 1990), corrispondente, nella classificazione fitosociologica, al *Dentario pentaphyllo-Fagetum* H. Mayer 69, espressione di condizioni in cui il faggio trova il suo *optimum*. Infatti, l'ambiente è caratterizzato da elevate precipitazioni (1800 mm all'anno) e da notevole umidità atmosferica, mentre le temperature risultano piuttosto basse solo nel periodo invernale.

Nella grande dolina centrale del Cansiglio, la faggeta si colloca lungo i versanti, a quote variabili fra i 1000 e i 1400 m s.l.m., dove il faggio è il dominatore incontrastato. Esso invece manca, o manifesta capacità concorrenziali minori, spe-

cie nei riguardi dell'abete rosso, nel fondo della dolina, dove per effetto dell'inversione termica il clima si fa più rigido.

Dal punto di vista colturale, la «Compresa di faggio» è trattata a tagli successivi uniformi con turno di 140 anni ed un periodo di rinnovazione di 20 anni.

I rilievi sono stati eseguiti nell'estate del 1990, in tratti di particelle, diradate con diversa intensità nel corso dell'ultimo decennio, in cui la rinnovazione era diffusamente presente. In queste localizzazioni sono stati individuati, con criterio casuale, 73 punti di campionamento, in ciascuno dei quali si è:

- determinata l'area basimetrica del soprassuolo circostante attraverso una prova di numerazione adiametrica con la banda del 2, senza soglia minima di rilevamento;
- misurata l'eliofania per i diversi mesi dell'anno, adottando l'orizzontoscopio di Tonne; oltre alle ore di luce piena si sono conteggiate anche, seppure con una certa approssimazione, le frazioni di ore di luce filtrante attraverso gli interspazi lasciati liberi dalle fronde. Tale frazione, mai molto elevata, è stata poi sommata a quella relativa alle ore di luce piena. In seguito, entro un'areola di forma quadrata con lato di un metro, si è proceduto alla raccolta di una piantina ritenuta media fra quelle presenti.

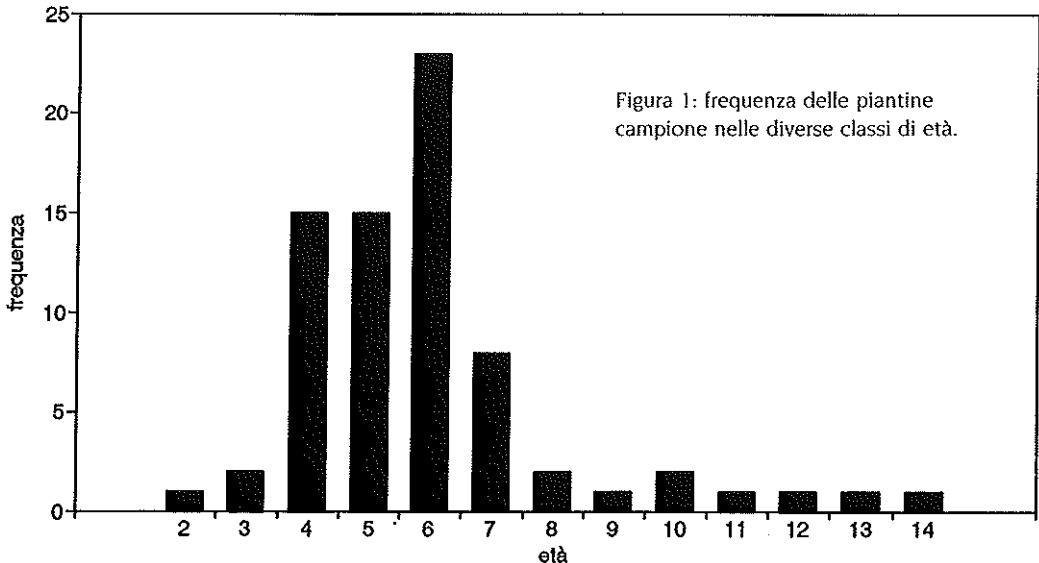


Figura 1: frequenza delle piantine campione nelle diverse classi di età.

Successivamente, in laboratorio, sulle 73 piantine prelevate sono state eseguite le seguenti operazioni:

- misura dell'altezza del fusticino;
- determinazione, previo essiccamento in stufa a 105° C per 24 ore, della biomassa epigea e della biomassa ipogea;
- rilievo dell'età conteggiando, al microscopio ottico, gli anelli presenti in una sezione di fusto prelevata al colletto e colorata con fluoroglicina.

A riguardo dell'età delle piantine in figura 1 si può osservare che la classe più numerosa corrisponde all'età di 6 anni, anche se sono ben rappresentate pure le altre, comprese fra i 4 e i 7 anni. Questa relativa concentrazione conferma, come già detto, che nella faggeta montana tipica le successive generazioni si insediano a «ondate», negli anni in cui si verifica una elevata produzione di seme, ovvero, in genere, nell'anno della pasciona e, seppure in misura minore, negli uno o due precedenti e nel successivo (nella Foresta in esame l'ultima pasciona è avvenuta nell'autunno del 1983).

3. Elaborazioni e risultati

Una prima elaborazione è stata condotta per saggiare il grado di correlazione esistente fra gli incrementi medi di altezza, di biomassa ipogea e di biomassa epigea delle piantine e l'area basimetrica unitaria del soprassuolo preesistente o l'eliofania⁽³⁾. Il riferimento agli incrementi medi è parso in questo caso opportuno dal momento che i soggetti prelevati presentavano età diverse.

La matrice riportata nella prima parte

⁽³⁾ Per quanto riguarda l'eliofania si sono presi in considerazione solo i seguenti mesi, o coppie di mesi dell'anno: giugno (G), maggio - luglio (M - L), agosto (A), settembre (S). Questa limitazione è necessaria dal momento che nei boschi di latifoglie il contorno apparente, a causa della perdita autunnale delle foglie, varia nel corso dell'anno. Ne consegue che, se la lettura dell'eliofania è eseguita durante il periodo vegetativo, i valori letti debbono ritenersi validi solo per quei mesi in cui tale contorno è uguale a quello del momento della lettura. Così, ad esempio, se quest'ultima è stata eseguita d'estate, l'eliofania di marzo non può ritenersi uguale a quella di settembre.

della tabella 1, evidenzia valori relativamente ridotti dei coefficienti di correlazione lineare e tali da far ritenere che il legame fra questi enti sia molto debole.

A conclusioni non molto diverse si giunge analizzando la seconda parte della stessa tabella dove sono invece evidenziati i coefficienti di determinazione multipla ottenuti a seguito dell'analisi della regressione fra gli incrementi considerati e ciascuno degli altri parametri presi in esame. I modelli perequativi impiegati derivano dall'applicazione della procedura *Stepwise* ad un modello aperto volta per volta costituito da una polinomiale in cui la variabile indipendente era presente con valori crescenti dell'esponente. I contenuti valori dei coefficienti di determinazione evidenziano in tutti i casi come venga spiegata solo una piccola parte della variabilità dei diversi incrementi. Tuttavia, si può notare l'alta significatività delle regressioni fra gli incrementi di biomassa, ipogea ed epigea, e l'area basimetrica, con valori del coefficiente di determinazione (rispettivamente $R^2 = 0.19$ nella regressione con la biomassa ipogea e $R^2 = 0.16$ in quella con la biomassa epigea) notevolmente superiori agli altri.

La presenza di una relazione diretta fra l'incremento di biomassa delle giovani piantine di faggio e la graduale riduzione dell'ombreggiamento è stata evidenziata da BURSCHEL e altri (1985) in faggete delle Alpi bavaresi, mentre gli stessi Autori notano come l'incremento in altezza subisca variazioni solo a seguito di forti e brusche modificazioni della quantità di luce. Queste osservazioni concordano con i risultati sopra accennati. Infatti, nelle aree esaminate la copertura del vecchio soprassuolo è sempre relativamente elevata (area basimetrica media 31 m²) e in nessun caso è stato eseguito di recente un taglio di notevole intensità.

Un'ulteriore analisi è stata poi condotta per saggiare il grado di correlazione dell'altezza e delle biomasse delle piantine di 4, 5 e 6 anni di età e le altre variabili considerate. In ciascuna di queste classi, infatti, la numerosità delle osservazioni appariva sufficiente per eseguire un'elaborazione, seppure elementare.

Tabella 1: valori dei coefficienti di correlazione lineare fra incremento medio in altezza, in biomassa ipogea ed in biomassa epigea ed i parametri considerati. Nella seconda parte della tabella sono riportati i coefficienti di determinazione multipla desunti dall'applicazione alle stesse variabili dell'analisi della regressione. L'asterisco, o il doppio asterisco, indicano rispettivamente la significatività, o l'alta significatività, dei coefficienti di correlazione e delle regressioni.

	incr. h r	incr. b. ipo. r	incr. b. epi. r
G/ha	-0,05	-0,32**	-0,34**
eliofania G	0	0	0,15
eliofania M-L	0,06	0,09	0,19
eliofania A	0,06	0,16	0,17
eliofania S	0,05	0,17	0,29**

variabili indipendenti	variabili dipendenti		
	incr. h. R ²	incr. b. ipo. R ²	incr. b. epi. R ²
G/ha	0,06	0,19**	0,16**
eliofania G	0,03	0,05	0,05
eliofania M-L	0,13*	0,05	0,05
eliofania A	0,03	0,14*	0,13**
eliofania S	0	0,07	0,12*

Tabella 2: valori dei coefficienti di correlazione lineare esistente fra l'altezza, la biomassa ipogea e la biomassa epigea delle piantine di 4, 5 e 6 anni di età ed i parametri considerati. I numeri in corsivo indicano la presenza di significatività del coefficiente, mentre quelli in grassetto segnalano alta significatività.

	altezza			biom. ipogea			biom. epigea		
	età			età			età		
	4	5	6	4	5	6	4	5	6
G/ha	-0,22	-0,28	0,10	-0,42	-0,51	-0,27	-0,50	-0,41	-0,26
el. G	0,24	0	0,11	0,17	0,58	-0,19	0,19	0,55	0,24
el. M-L	-0,17	-0,07	0,23	-0,14	0,66	-0,16	-0,17	0,58	0,38
el. A	0,23	0,59	0,22	0,28	0,43	-0,12	0,23	0,53	0,40
el. S	0,09	0,37	0,29	0,32	0,34	-0,14	0,26	0,43	0,36

La lettura della tabella 2, in cui sono riportati i coefficienti di correlazione lineare ottenuti, evidenzia come, all'interno di classi omogenee in età, l'area basimetrica e l'eliofania siano scarsamente correlate con le variabili considerate. Tuttavia, va ancora una volta rimarcato come l'area basimetrica appaia, seppure debolmente, l'ente maggiormente legato alla biomassa, mentre per quanto attiene all'eliofania si può notare la presenza di alcune correlazioni significative, od altamente significa-

tive, sia con l'altezza che con le biomasse dei soggetti di 5 anni di età.

Anche questi risultati trovano riscontro in casi descritti nella letteratura. Infatti, von FRANZ e altri (l.c.) hanno osservato come nei primi anni di vita della rinnovazione di faggio il grado di copertura influenzi relativamente poco la crescita delle piantine. PERRIN (1954) nota poi come il faggio sopporti molto bene l'ombreggiamento per lungo tempo, ma in tale situazione la crescita in altezza è molto ridotta

Tabella 3: caratteristiche dei modelli perequativi delle relazioni fra altezza, biomassa ipogea e biomassa epigea ed età e relativi valori perequati.

modello	altezza a + be	variabili dipendenti	
		biom. ipogea a + be ²	biom. epigea
a	7,126	0,185	0,054
b	3,231	0,016	0,030
R ²	0,58	0,47	0,69
età	altezza (cm)	valori perequati	
		biom. ipogea (g)	biom. epigea (g)
2	13,6	0,25	0,17
3	16,8	0,33	0,32
4	20,0	0,44	0,53
5	23,3	0,59	0,80
6	26,5	0,76	1,13
7	29,7	0,97	1,52
8	33,0	1,21	1,97
9	36,2	1,48	2,48
10	39,4	1,79	3,05

e le piantine non mostrano una buona conformazione del fusto, che risulta spesso pollicornico o biforcuto. Anche BERNETTI (1987), seppure in soggetti di età maggiore, osserva che quelli dominati sono più ramosi e con apparati radicali più superficiali. Molti Autori sono poi concordi nel ritenere che il faggio sia una specie veramente sciafila solo nei primi anni di vita.

L'osservazione, nei soggetti-campione di 4 e 6 anni di età, di alcune caratteristiche morfologiche (presenza di biforcazioni, sinuosità del fusto, ramosità, robustezza e affastellamento dell'apparato radicale, forma del fittone, presenza di radici secondarie) consente di formulare delle valutazioni in tale senso. Infatti, per quanto attiene all'apparato radicale, si è notato come vi sia una discreta variabilità nelle piantine di entrambe le età ed indipendentemente dall'area basimetrica unitaria e dall'eliofania. Viceversa, per quanto riguarda il fusto, si può osservare che negli individui di 4 anni esso si presenta quasi sempre ben conformato (diritto e con assenza di biforcazioni), mentre in quelli di 6 anni si nota una maggiore eterogeneità che non pare però legata all'eliofania, o all'area basimetrica.

Tali considerazioni hanno consigliato, anche per meglio comprendere il fenomeno della crescita iniziale delle giovani piantine di faggio, di delineare dei modelli d'accrescimento dell'altezza e delle due biomasse considerate (*). Così, partendo da una polinomiale in cui l'età è presente con esponenti crescenti, si sono selezionati, attraverso la procedura *Stepwise*, tre funzioni le cui caratteristiche sono riassunte in tabella 3.

Come si può notare dalla lettura della tabella, il modello perequativo selezionato nella relazione altezza-età è di tipo lineare, mentre è parabolico ($B = a + be^2$) negli altri due casi. Tale diversità nei modelli segnalerebbe che, al variare dell'età, vi è una certa costanza della crescita annua in altezza, mentre quella in biomassa risulterebbe crescente. In particolare, si può poi evidenziare la maggior inclinazione della curva della biomassa epigea, rispetto a quella della biomassa ipogea, che potrebbe indicare come, almeno nel primo decennio di vita della rinnovazione

(*) A risultati analoghi si giunge anche dividendo le variabili dipendenti per l'area basimetrica unitaria del soprassuolo preesistente.

naturale di faggio, vi sia soprattutto una produzione di biomassa epigea piuttosto che di biomassa ipogea. A conferma di questa constatazione si può rilevare che il rapporto fra biomassa epigea e biomassa ipogea è, nei limiti temporali considerati, crescente all'aumentare dell'età ($R^2 = 0.22$).

4. Conclusioni

I risultati ottenuti con quest'indagine consentono di concludere che l'altezza, o l'incremento in altezza, delle giovani piantine di faggio non paiono correlate con l'area basimetrica unitaria del soprassuolo preesistente e l'eliofania, mentre una correlazione può talvolta sussistere per la biomassa ipogea o con quella epigea, o i rispettivi incrementi medi. Anche in questi casi però non si evidenziano mai elevati valori dei coefficienti di correlazione lineare, così come per quelli di determinazione multipla, ad indicare che solo una ridotta parte della variabilità propria del processo di crescita della rinnovazione naturale di faggio dipende dai parametri considerati.

Si è poi osservato come in diverse classi di intervallo di tempo dalla nascita vi siano alcune differenze morfologiche nelle piantine, soprattutto per quanto attiene alle caratteristiche del fusticino e che la produzione annua in biomassa (epigea ed ipogea) è progressivamente crescente con l'età, mentre quella in altezza è tendenzialmente costante.

Giovanna De Mas

Ricercatore nel Dipartimento
Territorio e Sistemi Agro Forestali
dell'Università di Padova

Riassunto

L'indagine, condotta nella faggeta montana tipica della Foresta del Cansiglio, ha lo scopo di analizzare le relazioni intercorrenti fra crescita della rinnovazione naturale di faggio ed area basimetrica unitaria del soprassuolo preesistente ed eliofania. I risultati indicano la mancanza di correlazione con l'altezza, o con il suo incremento medio, mentre essa può talvolta sussistere con la biomassa ipogea o con quella epigea, o con i rispettivi incrementi medi. Anche in questi casi però i bassi valori dei

coefficienti di correlazione indicano come solo una ridotta parte della variabilità propria del fenomeno della crescita della rinnovazione naturale di faggio possa essere spiegata dai due parametri considerati, che possono essere intesi come una misura indiretta dell'ombreggiamento.

BIBLIOGRAFIA

- BAGNARESI U., BALDINI E., ROSSI F., 1989 - *Energia radiante, struttura ed accrescimento del novellame di abete rosso e di abete bianco in alcune formazioni forestali delle Alpi Orientali*. - Ann. Acc. Ital. Sc. For., 81-108.
- BERNETTI G., 1987 - *I boschi della Toscana* - Giunta Regionale Toscana, Edagricole, Bologna.
- BLUTEL Y., 1984 - *A propos de la régénération du hêtre par bandes ont la difficulté de tirer parti des observations que tout le monde fait* - Revue Forestière Française, 36, (2), 133 - 142.
- BURSCHEL P., 1961 - *Untersuchungen über die natürliche Verjüngung der Buche* - Allg. Forstz., 16, 108 - 113.
- BURSCHEL P., KATEB H., HUSS J., MOSANDL R., 1985 - *Die Verjüngung im Bergmischwald* - Fortwissen schaftliches Centralblatt, 104, 65-100.
- CAPPELLI M., 1991 - *Selvicoltura Generale* - Edagricole, Bologna.
- DEL FAVERO R., ANDRICH O., DE MAS G., LASEN C., POLDINI L., 1990 - *La vegetazione forestale del Veneto* - Dipartimento Foreste, Regione Veneto, Venezia.
- FRANZ von F., PRETZSCH H., NÜSLEIN S., 1989 - *Strukturentwicklung und Wuchsverhalten von Buchenbeständen in der Verjüngungsphase. Ertragskundliche Merkmale des Schirmschlag - Femelschlag - Verjüngungsverfahrens im Spesart* - Allg. Forst. Jagdzeitung, 114 - 123.
- FREHNER M., 1989 - *Observations sur la préparation à la régénération naturelle sur un versant nord en pessière subalpine* - Journal Forestier Suisse, 11.
- FÜLLGRABE H. H., 1983 - *Erfahrungen mit der Buchen naturverjüngung und der Pflanzung von Buchen - Wildlingen im Harz* - Allg. Forstschrift, 37.
- LÜSCHER F., 1990 - *Untersuchungen zur Höhenentwicklung der Fichtennaturverjüngung im inneralpinen Gebirgswald* - Zürich.
- MENNELLA C., 1970 - *Il clima d'Italia* - vol. 3, F.lli Conte Editori, Napoli.
- OOSTERBAAN A., von TOL G., 1984 - *Natuurlijke verjougung van beuk op holtpodzolgrond* - Bosbouw tijdschrift 56, (5), 145 - 154.
- PERRIN H., 1954 - *Selvicoltura* - tomo 2, traduzione italiana a cura di G. Bernetti, 1986, Acc. It. Sc. For., Firenze.
- SAVOIE J.M., COMPS B., LETOUZEY J., GELPE J., 1988 - *Bilan hydrique de hêtraies mixtes en relation avec le comportement et la regeneration du hêtre (Fagus sylvatica L.)* - Oecologia Plantarum 9, (3), 285 - 300.
- STOYANOVA N., 1984 - *Quantitative indices of forests litter and natural regeneration in various forest types* - Gorsko Stopenstvo, 40, (4).
- SUSMEL L., 1951 - *Struttura, trattamento e rinnovazione dell'abetine del Comelico* - Ital. For. e Mont., n. 4.