

UNIONE EUROPEA
P.I.C. INTERREG III A
2000-2006



I T A L I A
S V I Z Z E R A



RAPPORTO FINALE



**Formazione, gestione e salvaguardia
delle tipologie forestali e paesaggistiche:
impatto fra sistemi antropici e geosistemi naturalistici**

Sottoprogetto 3

**Dinamica evolutiva nei castagneti abbandonati
dell'orizzonte collinare e submontano del Canton Ticino**

Responsabile del progetto:

Marco Conedera, WSL Sottostazione Sud delle Alpi



WSL Sottostazione Sud delle Alpi
via Belsoggiorno 22
6500 Bellinzona

Sottoprogetto 3

Dinamica evolutiva nei castagneti abbandonati dell'orizzonte collinare e submontano del Canton Ticino

1. Introduzione
2. Obiettivi del progetto e scelte operative
3. Caratteristiche produttive dei cedui abbandonati: risultati da due casi di studio nel Sottoceneri
4. Competizione intraspecifica e interspecifica nei cedui abbandonati
5. Dinamica dei crolli nei cedui abbandonati
6. Caratteristiche e funzionalità della banca semi nei cedui abbandonati
7. Considerazioni conclusive e prospettive future

1. Introduzione

Introdotta sul versante sudalpino dai Romani, la coltivazione del castagno è diventata dominante in tutto l'orizzonte collinare e submontano del Canton Ticino a partire dal secondo millennio. Grazie all'interesse dell'uomo per la sua coltivazione, il castagno è stato spinto sotto forma di monocoltura fino ai limiti ecologici della specie e quindi ben oltre il suo optimum naturale. Dopo secoli di indiscusso dominio, questa struttura produttiva è progressivamente entrata in crisi a partire dal XIX secolo, per poi definitivamente declinare a partire dall'ultimo dopoguerra.

Il pressoché totale abbandono della cura dei castagneti che ne è seguita ha generato il lento ma inesorabile degrado della struttura dei popolamenti. Si sono così innescati processi di inselvaticimento che portano generalmente ad una riduzione dell'areale castanile, sia nella sua estensione, sia nella purezza delle sue strutture. I castagneti sono entrati in una fase evolutiva estremamente dinamica, con situazioni selvicolturali poco definite e caratterizzate dalla sovrapposizione di due realtà contrapposte: le vestigia di componenti antropiche, frutto delle esigenze di una civiltà contadina pregressa, da una parte, e i processi spontanei di evoluzione boschiva e di ritorno alla vegetazione originaria dall'altra.

Il presente progetto rappresenta un contributo alla comprensione delle dinamiche evolutive in corso e agli aspetti gestionali a esse connesse.

2. Obiettivi del progetto e scelte operative di base

L'obiettivo principale del presente sottoprogetto è quello di:
individuare all'interno della fascia castanile del versante sudalpino le tipologie di castagneti abbandonati meno conosciute da un punto di vista evolutivo e quindi più problematiche sotto l'aspetto gestionale.

Visto lo stato avanzato delle ricerche e anche delle attività pratiche volte al recupero dei castagneti da frutto abbandonati, gli sforzi si sono concentrati sui **cedui castanili**, con gli obiettivi di dettaglio di:

- **descrivere le potenzialità produttive, evolutive e di rinnovazione dei cedui abbandonati alla loro evoluzione naturale;**
- **valutare i rischi e le opportunità legati a una prolungata non gestione di questo tipo di soprassuoli e formulare alcune considerazioni sulle possibili opzioni selvicolturali.**

Date queste premesse, le attività si sono concentrate sui cedui utilizzati per l'ultima volta durante o immediatamente dopo la fine dell'ultimo conflitto mondiale, situazione che caratterizza la stragrande maggioranza dei cedui di castagno del Sud delle Alpi della Svizzera e anche di buona parte del versante sudalpino delle regioni italiane confinanti.

L'approccio metodologico utilizzato è stato in generale quello dello studio di casi rappresentativi.

3. Caratteristiche produttive dei cedui abbandonati: risultati da due casi di studio nel Sottoceneri

Fulvio Giudici¹ e Andreas Zingg²

¹ WSL Sottostazione Sud delle Alpi, Via Belsoggiorno 22, CH-6500 Bellinzona-Ravecchia

² WSL Sezione strategie e sviluppo del bosco, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf

(questa ricerca è stata finanziata nell'ambito di questo progetto Interreg limitatamente ad alcuni aspetti riguardanti la superficie di Pura)

3.1 Obiettivi dello studio

Diversi sono gli autori che hanno studiato la capacità produttiva del ceduo castanile trattato a turno breve o a turno medio (per una bibliografia dettagliata si veda in Giudici e Zingg, inoltrato). Praticamente nessuna informazione esiste invece per quanto riguarda i cedui castanili con età superiore ai 40 anni (di solito considerati cedui anomali in quanto fuori turno).

Il presente studio vuole colmare questa lacuna, attraverso la raccolta di indicazioni quantitative e qualitative sul materiale legnoso presente in soprassuoli di ceduo castanile invecchiati.

3.2 Materiali e metodi

La ricerca è stata eseguita in due aree di studio della fascia castanile del Canton Ticino situate nel Sottoceneri: Bedano e Pura. Nella scelta delle aree di studio si è tentato di considerare cedui di castagno semplici, puri, coetanei e fuori turno e in condizioni stazionali il più omogenee possibili (pendenza regolare, esposizione costante e suoli abbastanza profondi).

Le due aree di studio si trovano nell'orizzonte collinare del versante meridionale delle Alpi, in zone a clima tipicamente insubrico (Spinedi & Isotta, 2004). I suoli derivano da roccia madre acida di tipo cristallino (Gneiss ed Ortogneiss), classificabili nella serie a cavallo tra i suoli bruni acidi e i cripto-podzoli humici, terreni dunque a reazione molto acida (pH all'incirca di 4) e abbastanza ricchi di scheletro. In generale i suoli presenti sono abbastanza profondi. Gli strati di humus sono abbondanti (fino a 100 cm), ciò che compensa la forte permeabilità dei suoli (la componente limo-argillosa è praticamente assente) e contribuisce a mantenerli freschi e con caratteristiche di fertilità migliori di quanto le reazioni acide lascerebbero presupporre (BLASER 1973). Le associazioni forestali dei cedui castanili analizzati possono generalmente essere attribuite al Querceto mesofilo con castagno (KELLER *et al.* 1998), alle cui specie tipiche si associano altri elementi floristici come ad esempio l'agrifoglio, laurofilla autoctona osservata a Pura, la cui presenza, secondo studi recenti eseguiti nella fascia castanile sudalpina (Dionea 2001), potrebbe fare ipotizzare un'evoluzione naturale dei castagneti verso la faggeta.

Tabella 3.1: Caratteristiche geografiche e impianto sperimentale delle tre aree considerate.

<i>Caratteristica</i>	<i>parametro</i>	<i>Bedano</i>	<i>Pura</i>
<i>Localizzazione</i>	<i>Comune</i>	Bedano	Pura
	<i>Proprietà</i>	Patriziati di Bedano e Arosio	Patriziato di Pura
	<i>coordinate</i>	714'200 / 100'600	709'900 / 93'300
<i>Topografia</i>	<i>quota (m s.l.m.)</i>	530-580	640-660
	<i>esposizione</i>	O-SO	SO
	<i>rilievo</i>	pendio	leggero pendio
	<i>pendenza (%)</i>	20-50	10-40
<i>Soprassuolo</i>	<i>tipo</i>	ceduo semplice	ceduo semplice
	<i>età</i>	54.8 (49-58)	57 (57 - 57)
	<i>Spaziatura¹</i>	normale-ampia	normale-densa
	<i>struttura</i>	monoplana	monoplana
	<i>rinnovazione</i>	assente	assente
	<i>interventi precedenti</i>	nessuno	nessuno
<i>Rilevamenti</i>	<i>area rilevata (m²)</i>	13'550	19'754
	<i>no plots (sub-parcelle)</i>	9	10
	<i>area plots (m²)</i>	da 1'010 a 1'308	da 1'850 a 2'187

¹ Per le definizioni vedi manuale di rilievo dell'Inventario Forestale Nazionale svizzero.

Ogni area di studio è stata suddivisa in 9 sub-aree di estensione simile. A Pura, alle 9 parcelle previste per la ceduazione è stata aggiunta una parcella testimone da non tagliare, ma da lasciare a un'ulteriore evoluzione naturale. I tagli di ceduazione sono stati eseguiti durante gli inverni 1997-98 (Bedano) e 2002-03 (Pura), evitando il rilascio di matricine all'interno delle aree sperimentali.

I rilevamenti in campo sono stati eseguiti durante il riposo vegetativo, appena prima e durante i tagli eseguiti nelle aree precedentemente delimitate, all'interno delle quali sono stati numerati e inventariati tutti i polloni che presentavano un diametro a petto d'uomo (a 1,30 m da terra) di almeno 4 cm. Impiegando un cavalletto forestale a gradazione millimetrica il rilievo dendrometrico di base prevedeva la misura di due diametri incrociati. Per ogni pollone è stato inoltre rilevata e numerata la corrispondente ceppaia d'appartenenza. I dati sono stati acquisiti direttamente in campo per mezzo di un computer portatile, mentre il rilievo preciso dei perimetri delle diverse sub-aree ha permesso il calcolo esatto delle superfici e dunque la conversione dei dati all'unità di riferimento di un ettaro.

Per la quantificazione dei volumi sono stati ritenuti 255 polloni a partire da ceppaie campione scelte casualmente all'interno dei singoli plot (5 per ogni sub-area). Su questi polloni scelti, prima dell'abbattimento si sono misurate l'altezza totale e l'altezza d'inserzione della chioma, mentre con un calibro finlandese si è misurato il diametro a 7 metri di altezza. Per ogni pollone campione si è quantificato il volume complessivo di legname commerciabile (V7) secondo la formula di Huber (Philip 1994). A tal fine, dopo l'abbattimento di ogni pollone si sono misurati lunghezza e diametro mediano dei singoli tronchi di qualità omogenea fino a un diametro minimo di 7 cm. Il volume di legname commerciabile dei singoli tronchi è stato infine attribuito ai diversi assortimenti (opera,

paleria o legna da energia), in base a criteri di classificazione visivi (Fonti e Giudici 2001).

La stima del volume della ramaglia (V_{0-7}), ovvero della parte distale rispetto al legno commerciabile, è stata eseguita su una sottopopolazione di 90 polloni di diversi diametri integri e vivi nella superficie di Bedano. A tale scopo, per ogni pollone, si è proceduto alla stima della lunghezza in metri di tutti i suoi rami e cimali con meno di 7 cm di diametro. Il volume di ogni ramo o cimale è stato approssimato a quello di un cono con base uguale a 7 cm di diametro.

Tabella 3.2: Caratteristiche rilevate, metodi adottati e soggetti considerati.

Metodo di rilievo	Parametri rilevati	Unità di studio	No soggetti
Rilievo dendrometrico: <ul style="list-style-type: none"> • con calibro forestale • apparecchio Vertex • calibro finlandese • nastro metrico 	<ul style="list-style-type: none"> • specie, numero, vivo/morto, $d_{1,3}$ (mm) • posizione sociale e caratteristiche fusto e chioma • altezza H (dm), inserzione chioma • diametro a 7 metri (cm) • 4 raggi chiome (dm) 	tutti i 10'002 alberi/polloni ($d_{1,3}>4\text{cm}$) presenti nelle tre aree di studio su 494 polloni delle ceppaie campione ($d_{1,3}>4\text{cm}$)	Polloni: Be=1'472 Pu=4'838 Be=129 Pu=365
Rilievo volumi <ul style="list-style-type: none"> • Suddivisione fusti abbattuti in tronchi di qualità omogenea • nastro metrico • calibro forestale • conteggio cimali e rami 	<ul style="list-style-type: none"> • assortimento (ardere, paleria, opera) • lunghezza (dm) e • diametri mediani (cm) • conteggio per classi di lunghezza di 1 m 	tronchi prodotti da 255 polloni campione di castagno delle tre aree tronchi dei polloni campione delle tre aree (fino \emptyset punta 7 cm) rami e cimali con \emptyset inferiore a 7 cm (fusti con $d_{1,3}$ da 3 a 55 cm).	616 tronchi (Be 465; Pu 151) 90 fusti (Be 90; Pu 0)
Conteggio età: <ul style="list-style-type: none"> • prelievo rotelle • conteggio anni 	<ul style="list-style-type: none"> • età in anni 	polloni campione vivi e dominanti delle tre aree di studio	Rotelle: Be=169 Pu= 64

Per la quantificazione della massa legnosa sono state calcolate le regressioni dei volumi in funzione del diametro a petto d'uomo ($d_{1,3}$). Queste funzioni volumetriche, utilizzate come tariffe ad una entrata, appunto il $d_{1,3}$, sono in seguito state applicate a tutti i polloni.

Per determinare l'età dei polloni e rispettivamente dei soprassuoli, dai polloni campione abbattuti sono infine state prelevate, levigate e datate in laboratorio rotelle basali. I metodi adottati, le caratteristiche rilevate e il materiale utilizzato sono riassunti nella tabella 3.2.

Questi dati sono stati utilizzati per calcolare i principali parametri dendro-auxometrici: diametri ed altezze dominanti (d_{dom} e h_{dom}) e medie (d_g e h_g); area basimetrica (G), volume cormometrico (V_7), produzione media totale (PMT) e relativi incrementi medi. Le altre analisi statistiche sono state eseguite con i programmi Excel (Microsoft) e SYSTAT10 (SPSS Inc.).

3.3 Risultati principali

La tabella 3.3 riassume le **principali caratteristiche auxometriche** dei soprassuoli analizzati.

Il **numero totale di ceppaie** ad ettaro varia tra 370 e 723 a Bedano (513 in media) e tra 471 e 566 a Pura (media 527), con differenze non significative tra le aree (t-test). Una tale densità corrisponde a cedui a "densità di ceppaie e spaziatura media" secondo le tipologie descritte da Bagnaresi e Giannini (1979) per l'Italia.

Sebbene l'età registrata nei soprassuoli cedui sia decisamente avanzata, il numero di polloni ancora in piedi è ancora elevato (tab. 3.3). L'**area basimetrica** totale registrata nelle aree di studio varia tra 39.5 m² ha⁻¹ e un massimo di 69.0 m² ha⁻¹, mentre la **provvigione** totale va da 293 m³ ha⁻¹ fino a una punta massima di oltre 608 m³ ha⁻¹.

Tabella 3.3: *Principali caratteristiche auxometriche dei soprassuoli presi in esame*

	Unità	Bedano	Pura
Media TOTALE polloni presenti/plot	n/ha	1117 (± 274)	2447(± 253)
media MORTI per plot (±dev. standard)	n/ha	375 (± 195)	1724 (± 192)
Minimo TOTALE polloni presenti/plot	n/ha	776	1954
Massimo TOTALE polloni presenti/plot	n/ha	1792	2839
Area basimetrica G (media per plot ± dev. standard)	m²/ha	45.9 (± 3.6)	55.6 (± 5.9)
... dei quali morti in piedi	m ² /ha	4.7 (± 2.3)	18.8 (± 2.1)
Minimo area basimetrica G	m ² /ha	39.5	46.9
Massimo area basimetrica G	m ² /ha	51.8	69.0
Provvigione V₇ (media per plot ± dev. standard)	m³/ha	339.9 (±27.2)	487.8 (±51.8)
... dei quali morti in piedi	m ³ /ha	31.6 (± 14.8)	136.1 (± 15.1)
Minimo provvigione V ₇	m ³ /ha	293.2	416.5
Massimo provvigione V ₇	m ³ /ha	384.6	607.7
Media morti in % G per plot	% G	10.1(±4.5%)	33.9 (±2.4%)
Media morti in % V ₇ per plot	% V	9.3 (±4.1%)	28.0 (±2.5%)
Incremento medio/ha area basale Im _G	m ² .y ⁻¹ .ha ⁻¹	0.845 (±0.090)	0.976(±0.103)
Incremento medio/ha volume V ₇ Im _v	m ³ .y ⁻¹ .ha ⁻¹	6.3 (± 0.6)	8.6 (± 0.9)

Oltre alla massa legnosa commercializzabile appena menzionata, nel ceduo di Bedano si è potuto verificare anche la produzione di un notevole volume di **legname di piccole dimensioni** (cimali e ramaglia con diametro inferiore ai 7 cm). Globalmente i soprassuoli di Bedano presentano quasi 35 m³ ha⁻¹ di legna di dimensione inferiore ai 7

cm, vale a dire il 9.3% della massa legnosa totale. Come è lecito attendersi, la proporzione di legna commerciabile aumenta in generale proporzionalmente al diametro dei polloni presenti.

Premettendo le limitazioni legate alle difficoltà nel quantificare con precisione le masse intercalari eventualmente raccolte in passato ed il legname morto prodotto dai soprassuoli ma già caduto a terra prima della ceduzione, si è cercato di stimare gli incrementi medi, dividendo l'area basimetrica e la provvigione registrata nelle aree per l'età. In questo modo si ottengono **incrementi medi all'ettaro** che possono variare da ca. 0.8 a 1.0 m² all'anno per l'area basimetrica e 5.7 a 9.5 m³ all'anno per il volume.

Il **legname morto ancora in piedi** ha in certi casi un peso importante nei cedui di castagno invecchiati esaminati. I valori nei singoli plots sono comunque piuttosto variabili: da un minimo di 12.8 m³ per ettaro a (Plot 2 Bedano) a un massimo di 161.1 m³ (Plot 8 a Pura). A queste cifre bisogna aggiungere anche la legna morta a terra, che in certi casi può rappresentare una biomassa notevole. Nel caso specifico di Pura, sono per esempio stati stimati 45.05 ± 11.31 m³ ha⁻¹ di legname secco a terra. (Schär 2002).

La tabella 3.4 riassume le **principali caratteristiche dendrometriche** dei soprassuoli analizzati.

In tutte le singole parcelle il **diametro dominante** supera i 30 cm. Le **altezze dominanti** variano invece tra i 16.9 e i 25.3 m, con una variabilità che è maggiore a Bedano (8.4 m di differenza tra i valori massimi e quelli minimi), rispetto a Pura (3.6 m).

Tabella 3.4: *Principali caratteristiche dendrometriche dei soprassuoli presi in esame*

	unità	Bedano	Pura
H_{DOM} medio (=100 maggiori ad ettaro) (media per plot ± dev. standard)	m	19.6 (± 2.3)	21.6 (± 1.1)
Minimo h _{dom} (media per plot)	m	16.9	19.7
Massimo h _{dom} (media per plot)	m	25.3	23.3
h_g medio (=albero con G media) (media per plot ± dev. standard)	m	17.2 (± 1.9)	17.9 (± 2.2)
Minimo h _g (media per plot)	m	13.5	14.8
Massimo h _g (media per plot)	m	21.4	21.1
D_{DOM} (=100 maggiori ad ettaro) (media per plot ± dev. standard)	cm	40.7 (± 3.3)	38.1 (± 3.2)
Minimo d _{dom} (media per plot)	cm	32.8	34.1
Massimo d _{dom} (media per plot)	cm	45.1	43.5
D_G (=albero con G media) (media per plot ± dev. standard)	cm	26.9 (± 1.9)	25.5 (± 0.8)
Minimo d _g (media per plot)	cm	22.1	24.4
Massimo d _g (media per plot)	cm	30.3	27.1

Dalla distribuzione delle frequenze (figura 3.1) in funzione del diametro a petto d'uomo si osserva che in tutte le tre aree studiate, la maggior parte dei polloni vivi (tra il 40 e il 50% del totale) si concentra nelle classi diametriche comprese tra i 20 e i 28 cm. Inoltre il 90% circa dei polloni già morti, ma comunque ancora in piedi, presenta un diametro inferiore ai 16 cm.

Una stima dei **potenziali assortimenti legnosi estraibili** può essere tentata a partire dalle sole dimensioni e sulla base delle norme di classificazione svizzere per il legname di castagno (Fonti e Giudici 2001). I fusti con diametro a petto d'uomo superiore ai 16 e rispettivamente ai 28 cm offre infatti un'indicazione di massima sulla possibilità teorica di produrre paleria media (che deve avere almeno 15 cm di diametro), rispettivamente legname da opera (tronchi da sega di almeno 25 cm di diametro mediano).

Il numero di fusti per ettaro che presenta queste dimensioni minime era di 454 (=42%) per la paleria e 236 (=22%) per i tronchi teoricamente da sega a Bedano e di 730 (=30%), rispettivamente 184 (=8%) a Pura. Tali dati sono comunque teorici in quanto la reale suddivisione in assortimenti non viene fatta per i fusti interi in funzione del solo diametro, ma anche sulla base dell'esame visivo dei singoli tronchi depezzati.

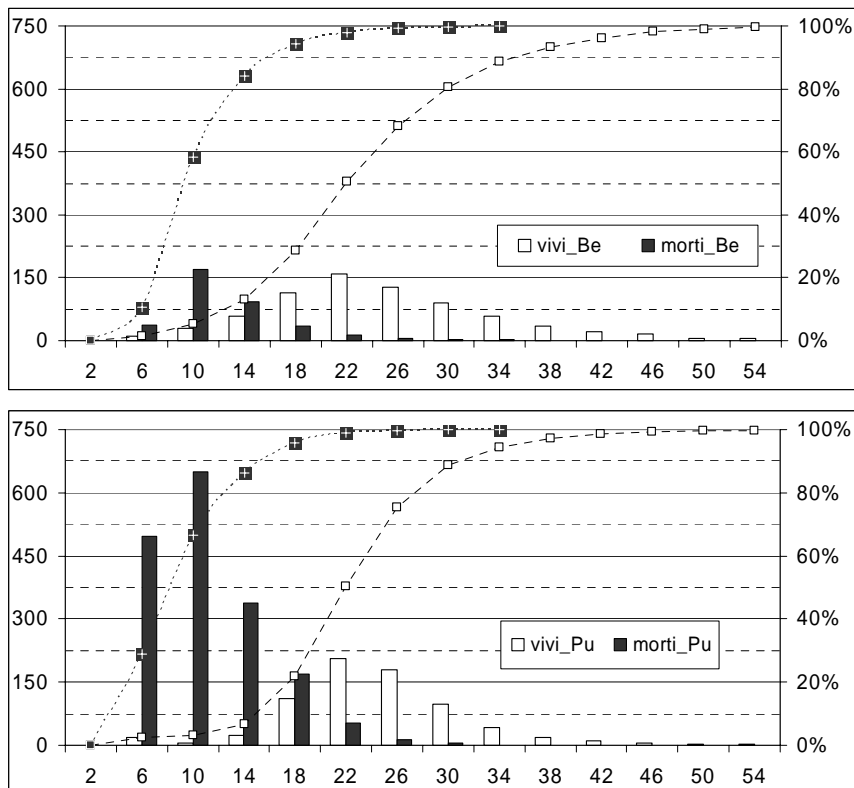


Figura 3.1: Distribuzione medie del numero di polloni ad ettaro, per classi di diametro (classe 6 = da 4.0 a 7.9 cm di $d_{1.3}$). Sono riportati sia i polloni vivi (in bianco), che quelli morti in piedi (in nero). Le curve (scala a destra) mostrano le percentuali cumulative corrispondenti.

Considerando anche le caratteristiche qualitative e in particolare la presenza della cipollatura, le analisi eseguite durante uno studio sul legname prodotto nel plot no 9 di Bedano indicano che i fusti con più di 28 cm, che rappresentavano il 7% del totale, hanno fornito $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ di tronchi da sega di categoria C e D, corrispondenti all'8% della massa legnosa prodotta durante il taglio di ceduzione (Fonti e Giudici 2001).

In entrambi i cedui studiati, oltre al castagno vi è una componente di **altre specie** (tabella 3.5).

A Bedano il castagno è accompagnato da qualche esemplare di ontano nero (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), pioppo tremolo (*Populus tremula* L.), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.) o acero di monte (*Acer pseudoplatanus* L.). In forma isolata (<1%) sono presenti anche la betulla (*Betula pendula* Roth.), il tiglio (*Tilia cordata* Mill.), il ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.) e il farinaccio (*Sorbus aria* (L.) Crantz). A Pura il castagno è meno dominante, anche se la sua percentuale nei plots è sempre superiore al 72%. La specie più frequente in questi due soprassuoli è certamente la quercia: rovere (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) e cerro (*Quercus cerris* L.) che è presente nella misura del 3-9%. All'interno dei plots di Pura troviamo sporadicamente anche il faggio (*Fagus sylvatica* L.) e la robinia (massimo 1.5% dei fusti) e più raramente (< 0.2%) il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), la betulla, l'acero montano e il frassino maggiore.

Tabella 3.5: Percentuali di castagno rispetto al numero di polloni totale

	Bedano	Pura
% castagno (media per plot)	93.7%	93.8%
% castagno (minimo per plot)	88.7%	87.3%
% castagno (massimo per plot)	100.0%	96.3%

In sintesi, anche se il castagno gioca in ogni caso un ruolo preponderante, a dipendenza delle condizioni microstazionali specifiche le altre specie sono localmente presenti in misura più o meno significativa: grazie al loro temperamento pioniere (betulle, robinie) o al loro rilascio nel corso dell'ultimo intervento (p. es. querce) alcune di esse sopravvivono malgrado l'età avanzata dei soprassuoli.

3.4 Rappresentatività dei cedui studiati

Una verifica della rappresentatività dei dati dendrometrici rilevati alle aree di studio per la realtà dei cedui di castagno presenti al Sud delle Alpi è stata effettuata analizzando le distribuzioni delle frequenze delle 137 aree di aree di saggio rilevate nel 1985 in questo tipo di bosco nell'ambito del 1° Inventario Forestale Nazionale svizzero (figura 3.2).

Se si tiene conto che – per analogia con le aree studiate - dal momento dei rilievi nel 1985 al momento dei nostri rilievi i cedui in generale sono probabilmente cresciuti di 10-12 m² in area basimetrica, di 3-4 m in altezza e di 6-8 cm in diametro, si può affermare che i tre soprassuoli esaminati con il presente studio hanno caratteristiche che rientrano nella popolazione generale dei cedui castanili del Sud delle Alpi e che non sono dunque da considerare come "casi eccezionali". I cedui esaminati possono quindi essere attribuiti alla fascia "medio-alta" che comprende il terzo dei cedui con le caratteristiche migliori.

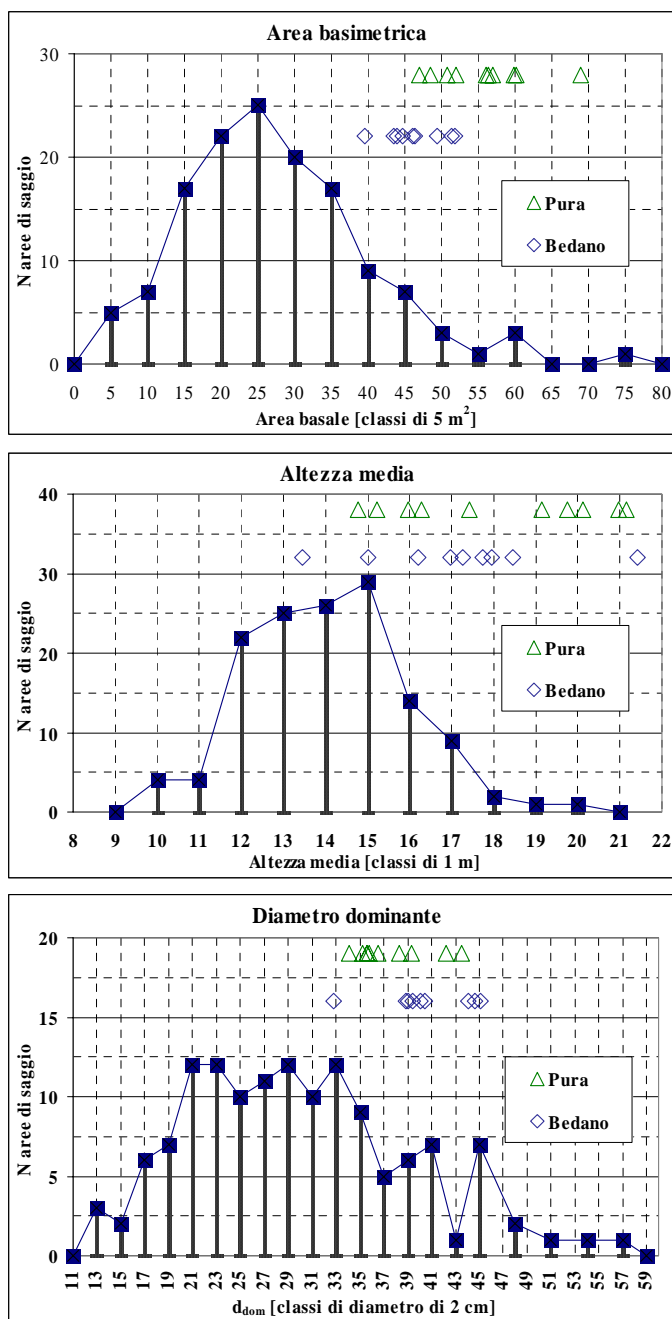


Figura 3.2: Confronto tra i dati medi rilevati nei plot a Bedano e Pura e quelli medi dei cedui castanili del Sud delle Alpi. I grafici riportano dall'alto in basso i dati dell'area basimetrica, dell'altezza media e del diametro dominante

3.5 Conclusioni

- I cedui di castagno stramaturi (46-57 anni) possono presentare provvigioni molto alte (tra 300 e 600 m³ per ettaro).

- Malgrado questa notevole produzione, la qualità del legname è poco interessante dal punto di vista commerciale, sia per le generali ridotte dimensioni dei polloni (d_{dom} medio dopo 55 anni ca. e in assenza di diradi di 38-40 cm e maggior parte dei polloni compresi in diametri tra 20 e 28 cm), sia per la notevole presenza di legname morto in piedi (un quarto della provvigione).
- Malgrado il notevole allungamento del turno di produzione, il principale prodotto dei cedui invecchiati e privi di cure selvicolturali resta quindi la paleria medio-grossa a scarso valore aggiunto, tanto più che, come è stato dimostrato dagli studi di Fonti et al. (2002), anche l'incidenza del difetto della cipollatura contribuisce a deprezzare il prodotto. Dati i notevoli volumi prodotti non si può escludere che in casi particolarmente favorevoli (buona accessibilità, buone condizioni stazionali) questi boschi risultino comunque a macchiatico positivo.
- I risultati di questo studio forniscono per la prima volta interessanti dati base per la stima della resa di questi soprassuoli e quindi – in ultima analisi – le possibilità economiche di un loro recupero alla produzione secondo modelli colturali che prevedono una selvicoltura attiva allo scopo di produrre assortimenti di qualità.
- In ogni ceduo castanile esiste una componente di altre specie che, seppur poco consistente, può essere utilizzata selvicolturalmente per una progressiva conversione in alto fusto di latifoglie miste.

3.6 Bibliografia citata

- Bagnaresi, U. e Giannini, R. 1979: I castagneti da legno in Italia. In: Produttività e valorizzazione dei castagneti da frutto e dei cedui di castagno. Bologna, Accademia Nazionale di Agricoltura. 333: 145-178 pp.
- Blaser, P. 1973: Die Bodenbildung auf Silikatgestein im südlichen Tessin. Mitt. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes. 49 (3): 253-340.
- Dionea 2001: Le tipologie forestali della fascia castanile ticinese e le loro tendenze evolutive. Locarno, Sezione Forestale Cantonale - Ufficio selvicoltura: 55 pp + 13 allegati.
- Fonti, P. e Giudici, F. 2001: Quantità e qualità della massa legnosa ottenibile da un ceduo castanile invecchiato. Schweiz. Z. Forstwes. 152 (10): 417-424.
- Fonti, P.; Giudici, F.; Conedera, M., 2002: La cipollatura del legno di castagno: un problema centrale per il rilancio della castanicoltura da legno di qualità. Schweiz. Z. Forstwes. 153,11: 430-436.
- Giudici, F., Zingg, A. (inoltrato): Capacità produttiva e massa legnosa nei cedui di castagno invecchiati del Sud delle Alpi. Schweiz. Z. Forstwes.
- Keller, W.; Wohlgemuth, T.; Kuhn, N.; Schütz, M. e Wildi, O. 1998: "Waldgesellschaften der Schweiz auf floristischer Grundlage." Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 73 (2): 93-357.
- Philip, M. 1994: Measuring trees and forests. II Edition, CAB International, University Press Cambridge, Wallingford, UK. pp.
- Schär, D. 2002: Rilievo della necromassa a terra in un ceduo invecchiato di castagno: il caso di Pura. Rapporto interno, WSL Sottostazione Sud delle Alpi, Bellinzona, 17 p.
- Spinedi, F. e Isotta, F. 2004: Il clima del Ticino. Dati, statistiche e società Anno 6 (2): 4-39.

4. Competizione intraspecifica e interspecifica nei cedui abbandonati

Patrick Fonti, Damiano Torriani e Boris Pezzatti

¹ WSL Sottostazione Sud delle Alpi, Via Belsoggiorno 22, CH-6500 Bellinzona-Ravecchia

4.1 Obiettivi dello studio

Il ceduo di castagno è un tipo di bosco fortemente antropizzato, sia nella sua origine (riscoppio vegetativo delle ceppaie tagliate), sia nel suo periodo di produzione (turni brevi, di regola inferiori a 20 anni). Il recente abbandono della gestione del ceduo di castagno ha portato questi boschi a una situazione nuova: l'evoluzione naturale dei soprassuoli oltre il normale turno di ceduzione. A tuttora, molti di questi boschi abbandonati hanno raggiunto età di almeno 3 volte superiori al turno usuale, senza alcun intervento selvicolturale. Si sono quindi innescate dinamiche evolutive caratterizzate da una naturale competizione intra- e inter-specifica finora sconosciute nei cedui normalmente gestiti. Lo studio delle dinamiche naturali all'interno dei cedui fuori turno rappresenta un'ottima occasione per raccogliere importanti informazioni sulle tendenze evolutive di questi soprassuoli e fornire quindi elementi decisionali per una eventuale gestione futura in favore dell'evoluzione naturale.

Il presente studio ha quale obiettivo generale la ricostruzione dell'evoluzione e della dinamica dei cedui castanili lasciati al loro sviluppo naturale oltre il normale turno di produzione. La ricerca si è basata su casi di studio di cedui invecchiati oltre i 50 anni, con l'obiettivo specifico di:

- ricostruire e confrontare gli effetti della competizione **intra**-specifica (castagno-castagno) sulla mortalità e sulla crescita dei polloni in differenti condizioni stazionali (stazione a fertilità buona – stazione a scarsa fertilità);
- valutare la capacità competitiva **inter**-specifico del castagno da ceduo in situazioni di convivenza con quercia e faggio.

4.2 Competizione intra-specifica

4.2.1 Materiali e metodi

Lo studio ha considerato 2 popolamenti di ceduo di castagno semplice, abbandonati e fuori turno, localizzati nei boschi dei Monti Mondini, in territorio del Comune di Pura (Canton Ticino). I 2 popolamenti scelti si differenziano sostanzialmente per la fertilità della stazione, ma sono molto simili per quanto concerne la composizione specifica e la struttura (densità e età) (tabella 4.1).

In entrambi i popolamenti scelti è stata definita un'area di saggio quadrata di 30 m di lato. Nello studio è stato considerato ogni singolo albero/pollone con diametro a petto d'uomo maggiore di 4 cm presente all'interno dell'area così delimitata, indipendentemente dalla sua postura (in piedi o a terra) o dal suo stato vegetativo (vivo

o morto). Di ogni albero/pollone è stata annotata la specie, lo stato vegetativo, la postura, la ceppaia di appartenenza e l'esatta posizione (coordinate x e y) all'interno dell'area.

Tabella 4.1: Principali caratteristiche delle parcelle

Caratteristica	Parametro	Parcelle	
		CI (fertile)	C2 (non fertile)
Localizzazione	Comune	Pura	Pura
	Coordinate	709'850 - 93'500	709'400 - 94'100
Topografia	Quota (m s.l.m.)	630	640
	Esposizione	SO	O-SO
	Pendenza (%)	20	40
Soprassuolo	Tipo	ceduo semplice	ceduo semplice
	Purezza (in percento dei fusti)	98% castagno	95% castagno
	Hdom [m]	23	15
	Ddom [cm]	38	25
	Ultima ceduzione	inverno 1947/48	inverno 1947/48
	Età	55	55
	N. ceppaie castagno (altre specie) (vive e morte)	70 (12)	61 (20)
	N fusti (di cui ancora vivi al momento del rilievo nel 2002)	417 (90)	442 (117)
	Associazione vegetale (secondo <i>Dionea 2001</i>)	Castagneto-Querceto mesofilo 34AL	Castagneto oligotrofo a mirtillo di transizione 42C > (34A)
	Condizioni di fertilità stagionali	buone	scarse
	Struttura	monoplana	monoplana
	Rinnovazione	assente	assente
Interventi precedenti	nessuno	nessuno	

Durante l'inverno 2002-2003 è stato effettuato il prelievo del materiale legnoso sotto forma di carota (utilizzando il succhiello di Pressler) per i fusti ancora vivi e di rotella (sezione trasversale tagliata con la motosega) per quelli morti. Il prelievo è stato effettuato a ca. 1 m di altezza in modo da ottenere un campione privo di distorsioni causate dall'affrancatura del pollone alla ceppaia.

I campioni legnosi sono in seguito stati preparati per le analisi con una levigatrice a nastro. L'ampiezza anulare è stata misurata (con la precisione di 0.01 mm) lungo un unico raggio. Sono stati utilizzati il sistema di misurazione WALESCH associato al programma di lettura T-Tool. Le curve dei singoli fusti, soprattutto di quelli morti, sono dapprima state sincronizzate visivamente con l'ausilio del Programma TSAP e, in seguito, con il software COFECHA è stata verificata la qualità statistica della datazione ottenuta.

La data di decesso dei polloni morti è stata determinata in base alla datazione assoluta dell'ultimo anello di crescita visibile: in alcuni casi, specialmente per i polloni morti da lunga data (più di 10-15 anni), gli anelli più esterni dell'alburno erano già in parte o del tutto degradati. Grazie alla particolare resistenza del legno di castagno (del durame in

particolare) e alla presenza di pochi anelli di alborno (da 2 a 3), l'errore nella definizione della data di morte risulta comunque limitato a pochi anni (inferiore a 5 anni in ogni caso).

Come indicatore di crescita è stato considerato l'accrescimento corrente di area basimetrica calcolato a partire dagli accrescimenti radiali annui.

Per la ricostruzione della dinamica del ceduo abbandonato si è proceduto in primo luogo all'individuazione dei momenti di maggiore selezione competitiva tra i polloni (fasi di più alta mortalità seguite da una più marcata gerarchia all'interno del popolamento). I parametri considerati per questa analisi sono stati il numero di polloni vivi e i loro differenti ritmi di crescita (vigore) nell'arco del tempo. Il vigore così definito è stato considerato un buon indicatore della capacità del pollone di fronteggiare la concorrenza (potenza vitale). La classificazione dei polloni in categorie di vigore è stata effettuata utilizzando due criteri distinti: la data di decesso per i polloni morti e la capacità produttiva corrente (accrescimento in area basimetrica al momento del rilievo) per i polloni vivi. I gruppi sono stati definiti in modo tale da avere un numero sufficiente (>40) di polloni ancora vivi (vedi tabella 4.2).

Tabella 4.2: Criteri di suddivisione e numero di individui per "categorie di vigore" e area

<i>Categoria di vigore</i>	<i>Criteri di suddivisione</i>	<i>Numero di polloni considerati</i>	
		<i>Area C1 (buona fertilità)</i>	<i>Area C2 (scarsa fertilità)</i>
<i>A</i>	<i>50% dei polloni con maggiore accrescimento corrente in area basimetrica (anno 2002)</i>	42	40
<i>B</i>	<i>50% dei polloni con minore accrescimento corrente in area basimetrica (anno 2002)</i>	43	41
<i>C</i>	<i>Polloni morti nel periodo 1987-2002</i>	40	56
<i>D</i>	<i>Polloni morti nel periodo 1975-1986</i>	47	49
<i>E</i>	<i>Polloni morti nel periodo 1968-1974</i>	43	43

4.2.2 Risultati principali

Le diverse condizioni stazionali hanno portato a grandi differenze per quanto riguarda la crescita dei polloni, ma non sembra aver influenzato in modo differenziato la mortalità dei fusti (23 m contro 15 m di H_{dom} ; 38 cm contro 25 cm di D_{dom} , vedi figura 4.1). L'accrescimento annuo radiale è in media maggiore di 0.6 mm nella stazione più fertile (C1).

Di regola, l'alta densità di nuovi polloni che si generano durante il periodo vegetativo successivo l'intervento di ceduzione si riduce molto rapidamente nell'arco della prima decade (Pagés e Cabanettes 1993). Uno studio condotto da Giudici e Zingg (in stampa) in tre cedui del Ticino ha indicato come dopo due anni dalla ceduzione ogni ceppaia dispone in media di 47.8 ± 29.6 polloni più alti di un metro e che dopo due ulteriori anni quasi la metà di questi (48.7%) è già morta. Nei popolamenti da noi studiati questa dinamica non è più ricostruibile direttamente in quanto molti di questi giovani polloni morti prematuramente non erano più presenti (perché ormai decomposti) al momento del rilievo nel 2002. E' comunque presumibile che la mortalità sia superiore nell'area più fertile, essendo leggermente minore il numero di fusti ancora rilevabili nel 2002.

In base all'andamento delle curve del numero dei fusti (figura 4.1), si può ritenere che tale ricostruzione è valida per ca. gli ultimi 40 anni. A partire dal 1962 la curva assume l'andamento di una funzione esponenziale negativa, andamento che dovrebbe corrispondere ad un popolamento coetaneo (Cappelli 1991) come nel caso del ceduo in questione. La densità di 3500-3700 polloni vivi per ettaro all'età di 15 anni (1962) ricostruita per le aree in questione corrisponde inoltre ai valori osservati in altri boschi cedui castanili (Bourgeois 2004).

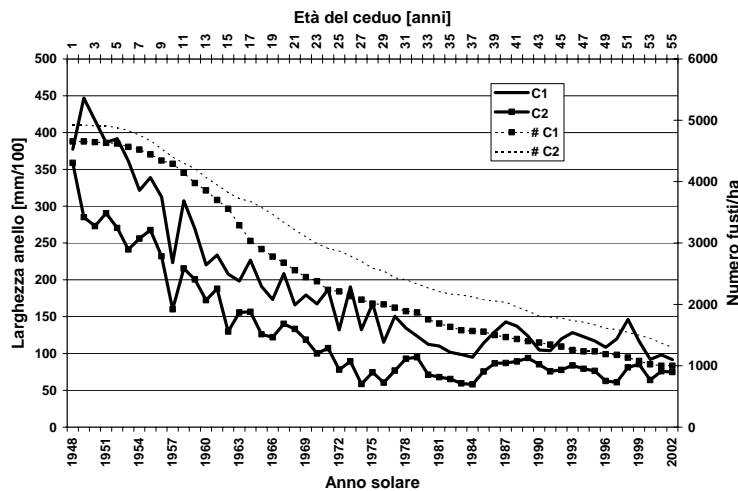


Figura 4.1: Evoluzione del numero di polloni vivi (linea tratteggiata) e dell'accrescimento radiale medio (linea continua)

Nell'ultima fase di crescita, i due popolamenti non si differenziano in modo sostanziale per quanto riguarda la mortalità e la conseguente riduzione del numero dei fusti: negli ultimi 40 anni, infatti, il numero di fusti vivi si riduce del 72% in C1 e del 68% in C2. Questa elevata mortalità (64 fusti/ha.anno) è indice di una gran competizione per la sopravvivenza dei polloni, indipendentemente dalle condizioni stagionali.

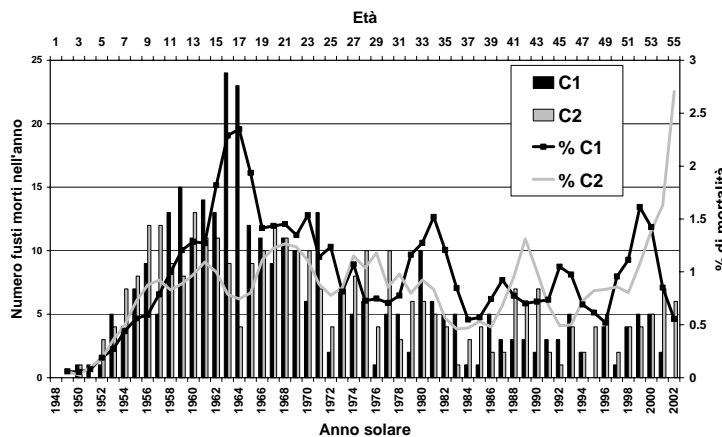


Figura 4.2: Evoluzione della mortalità. Le curve %C1 e %C2 corrispondono alla media mobile su 3 anni della percentuale di fusti morti.

La ricostruzione del numero dei fusti annualmente deceduti per ogni area (figura 4.2) dimostra come non vi sono particolari e prolungati periodi con elevata mortalità. I valori percentuali di mortalità variano da 0 a 8% per C1 e da 1 a 6% per C2. Periodi a mortalità relativamente alta sono stati osservati negli anni 1963-68, 1971, 1980-1983, 1986, 1993 e 1998-2000 in C1 e 1966-1970, 1975, 1977, 1988-1990 e 2000-2002 in C2. Eccetto gli intervalli 1963-68 (C1) e 1966-70 (C2), dove molto probabilmente si riscontrano ancora gli effetti della competizione all'interno della ceppaia (secondo Bourgeois 2004 una competizione che si manifesta nel periodo tra i 10 e 20 anni di età), è difficile identificare in modo univoco fasi con alta pressione selettiva, vista la brevità dei periodi a elevata mortalità. In generale si può comunque dire che nella stazione a maggiore fertilità la mortalità è più elevata e culmina prima (riduzione generale a partire da 25 anni) rispetto alla stazione meno fertile (riduzione generale a partire da 30 anni).

La figura 4.3 propone una valutazione dell'andamento di crescita corrente in area basimetrica per ogni area di saggio e per le differenti categorie di vigore. In questo caso, la ricostruzione non ha un limite di rappresentatività per i primi anni del ceduo, in quanto la categoria di vigore più debole, cioè il gruppo comprendente le piante morte nel periodo 1968-1974, è rappresentato in modo completo.

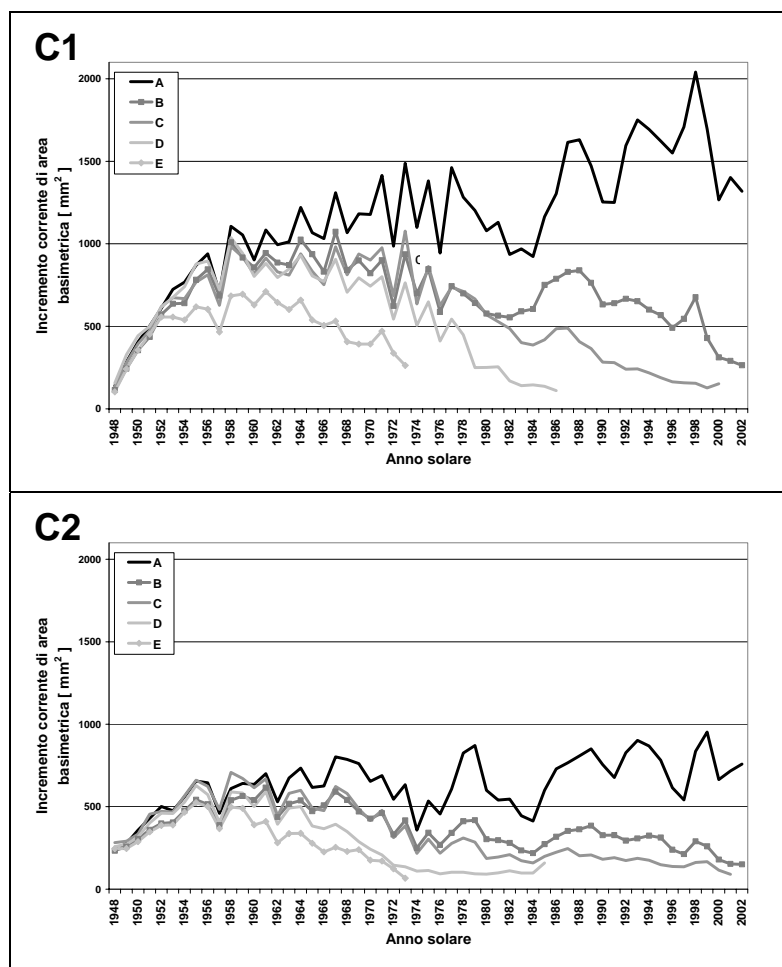


Figura 4.3: Incremento corrente medio dell'area basimetrica per "gruppo di vigore" e per area di saggio.

In generale si può osservare come dopo un incremento marcato della crescita durante i primi 8-10 anni, vi sia un periodo di ca. 6-8 anni con una stabilizzazione nella crescita e una forte pressione selettiva particolarmente importante per la definizione della futura gerarchia dei polloni. Infatti, dopo questa fase, si osserva una netta differenziazione: il gruppo A riprende a crescere, mentre gli altri gruppi hanno una diminuzione della crescita più o meno marcata a dipendenza del loro vigore.

L'analisi comparativa delle curve di accrescimento di area basimetrica indica quando e con quale intensità i diversi gruppi di vigore tendono a differenziarsi tra loro. In particolare si può osservare come il gruppo più debole a livello di vitalità (gruppo E) si differenzia dagli altri già nei primissimi anni (inferiore ai 5 anni) dopo la ceduzione. Questa categoria, riesce a svilupparsi ancora per 15-20 anni, ma a un ritmo di crescita chiaramente inferiore rispetto agli altri gruppi di vigore. Il gruppo dei dominanti (gruppo A) si differenzia solo qualche anno dopo (10 anni per C1 e 14 per C2, rispettivamente). La maggior crescita del gruppo A si fa poi con il tempo sempre più marcata. Sarebbe quindi che le categorie di vigore "più estreme" (A e E) siano le prime a differenziarsi nella crescita. Successive differenziazioni tra i gruppi intermedi avvengono invece più tardi. A dipendenza della parcella presa in considerazione, la separazione avviene all'età di 19, risp. 17 anni, per la classe D e 32, risp. 29 anni per la classe C.

La figura 4.3 mostra pure come la differenziazione tende a divenire apparente in concomitanza di annate di crescita sfavorevoli, lasciando supporre che una annata avversa agisca quale elemento selettivo scatenante.

Le differenze di vigore tra i gruppi, sebbene facilmente riconoscibili, si manifestano in maniera meno marcata nella parcella meno fertile, rispetto a quella fertile. Inoltre, malgrado alcune diversità nei momenti di differenziazione, non è riscontrabile un maggiore ritardo di dinamica competitiva nella parcella meno fertile.

4.3 Competizione inter-specifica

4.3.1 Materiali e metodi

La capacità competitiva inter-specifica del castagno da ceduo in situazioni di convivenza con quercia e faggio è stata analizzata confrontando come piante dominanti di diversa specie (castagno, faggio e quercia) hanno diversamente influenzato il vigore (in termini di crescita e di mortalità) del ceduo di castagno circostante.

Lo studio ha considerato un ceduo di castagno semplice, invecchiato di 50-57 anni, di struttura e composizione omogenea e nel quale vi sono inseriti alcuni esemplari di faggio e quercia. Il bosco è localizzato nei boschi dei Monti Mondini, in territorio del Comune di Pura (Canton Ticino) (coordinate 709'850 / 93'500). La stazione corrisponde a un Castagneto-Querceto mesofilo (associazione 34AL secondo Dionea 2001).

All'interno del bosco considerato, sono stati selezionati alberi dominanti di castagno (9), di faggio (5) e di quercia (5). Nel caso del castagno sono stati selezionati unicamente polloni da ceduo dominanti, in modo da rappresentare al meglio la situazione del ceduo semplice puro. Intorno a ognuno di questi 19 individui sono in seguito state definite aree di saggio circolari di 10 metri di raggio.

Durante l'anno 2003 tutti i fusti presenti all'interno delle aree di saggio sono stati inventariati e rilevati secondo lo stesso protocollo utilizzato per lo studio precedente sulla competizione intra-specifica (cfr. Cap 4.2). In tabella 4.3 sono riassunti i principali dati delle aree di saggio rilevate.

Tabella 4.3: Principali caratteristiche delle parcelle

Area di saggio	<u>Caratteristiche stazionali</u>	<u>Densità [fusti/ha]</u>		
	Associazione vegetale (Dionea 2001)	Totale	vivi	morti
<u>Castagno</u>				
C1	Castagneto-Querceto mesofilo 34AL	5032	1274	3758
C2		4548	1204	3344
C3		4080	933	3147
C4		4354	1272	3082
C5		7427	1612	5815
C6		5090	1307	3783
C7		3503	629	2874
C8		4223	920	3303
C9		4461	872	3589
media		4746	1113	3633
Dev. Std.		1114	297	874
<u>Faggio</u>				
F1	Castagneto misto a faggeta mesofila con agrifoglio 34A(L) / 3mL	7707	1009	6698
F2		2951	1215	1736
F3		3256	729	2517
F4		2747	530	2217
F5		3962	752	3210
media		4123	847	3276
Dev. Std.		2056	267	1986
<u>Quercia</u>				
Q1	Castagneto-Querceto mesofilo 42C/Qm-34AL	5359	1580	3779
Q2		4137	839	3298
Q3		3209	706	2503
Q4		4731	1010	3721
Q5		5417	861	4556
media		4571	999	3572
Dev. Std.		923	342	751

Quali indicatori della capacità competitiva di ogni specie considerata si sono considerati i seguenti parametri:

- tasso di mortalità tra i polloni del ceduo castanile, espresso come riduzione nel tempo del numero di polloni vivi per ha;
- differenziale del vigore di crescita tra la pianta dominante e il ceduo castanile circostante, espresso come rapporto in area basimetrica corrente (*BAI-ratio*) tra la pianta dominante *j* e quella dei competitori *i* (polloni di cedui circostanti):

$$BAI - ratio_t = \frac{1}{n} \sum_{i \neq j} \frac{BAI_{j,t}}{BAI_{i,t}}$$

dove *n* è il numero di competitori e *t* è l'anno solare considerato.

Un valore superiore ad 1 indica che in media la pianta dominante *j* ha un vantaggio competitivo (a livello di crescita) sui suoi competitori. Più grande è il valore, maggiore è la capacità competitiva della pianta dominante per l'anno determinato.

Le analisi hanno considerato l'evoluzione di questi due parametri nel tempo e nello spazio. Per le analisi spaziali, le aree di saggio sono state suddivise in 4 cerchi concentrici con rispettivamente un raggio di 2.5, 5, 7.5 e 10 m.

Le analisi sono poi state effettuate separatamente per le aree corrispondenti al cerchio centrale (*C_{2.5}*) e alle 3 ciambelle delimitate da 2 cerchi concentrici successivi (*A_{2.5-5.0}*, *A_{5.0-7.5}* e *A_{7.5-10}*). La figura 4.4 mostra un esempio di area di saggio.

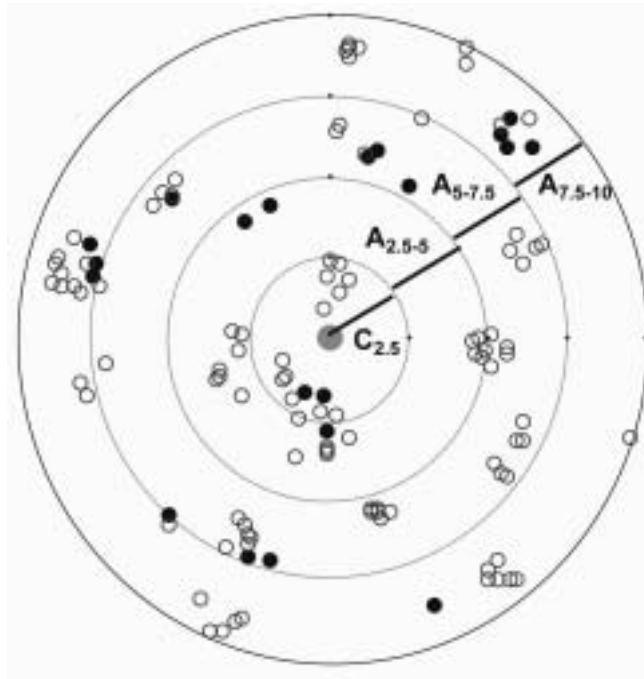


Figura 4.4: Area di saggio F4. Il punto grigio al centro dell'area rappresenta il faggio dominante. I punti rappresentano i fusti di ceduo (pieni per quelli vivi e vuoti per i morti: stato inverno 2002-2003). I cerchi concentrici delimitano le 4 sub-aree (un cerchio e tre ciambelle) considerate per l'analisi spaziale.

4.3.2 Risultati principali

Per il periodo 1962-2002 la quota di mortalità media annua del ceduo castanile varia da un massimo di 68 polloni/ha.anno attorno a un castagno dominante fino a un minimo di 53 polloni/ha.anno attorno alla quercia. Come mostrato in Figura 4.5, in tutte le sub-aree e per tutte le specie considerate, la densità dei polloni vivi diminuisce in modo sensibile (da più di 3000 polloni a ca. 1000 per ha), eccetto per le zone immediatamente circostanti il faggio dominante (sub-area C_{2.5}) e la quercia dominante (sub-area C_{2.5} e A_{2.5-5.0}), dove il numero di polloni risulta già basso in partenza (ca.2000/ha).

La mortalità maggiore riscontrata per il castagno è da ricondurre al fatto che i castagni dominanti sono più strettamente inseriti nella struttura a ceduo di quanto lo siano la quercia e il faggio, i quali abbisognano di un “vuoto” nel tessuto del ceduo per potersi insediare in gioventù e svilupparsi in seguito malgrado la forte concorrenza dei polloni di castagno. Ciononostante, non si riscontrano sostanziali differenze nei ritmi di riduzione dei fusti attorno alle diverse specie, sia nel tempo che nello spazio. Possiamo quindi concludere che, almeno per i primi 50-57 anni di sviluppo del cedui, le tre specie non si differenziano in quanto a pressione selettiva sui concorrenti.

Le analisi basate sul vigore di crescita (BAI-ratio) mostrano invece gli esemplari di faggio e quercia dominanti si differenziano dai corrispettivi di castagno a livello di ritmi di crescita (Figura 4.6). In generale si può osservare come il castagno in gioventù sia molto più competitivo rispetto a quercia e faggio. Nel 1965 per esempio, i castagni dominanti crescevano 4.29 volte più veloce che i loro competitori della fascia A_{5.0-7.5}, mentre la quercia solo 2,77 e faggio 3,09. Ciononostante, dopo ca. 28 anni (1993) le potenzialità di crescita si differenziano tra le specie considerate: mentre la differenza di crescita del castagno sui suoi competitori rimane costante, quella di faggio e quercia incrementa notevolmente. Per l'anno 2002 i valori di BAI-ratio concernenti la fascia A_{5.0-7.5} sono di 6,41 per il castagno, 14,73 per il faggio e 15,62 per la quercia. Inoltre, si può pure osservare che il momento del sorpasso a livello di vigore competitivo tra il castagno e le altre due specie avviene con un certo differimento temporale a dipendenza della sub-area considerata (vedi frecce in figura 4.6). Questa avviene nel 1977 per C_{2.5}, nel 1985 per A_{2.5-5.0}, nel 1993 per A_{5.0-7.5} e nel 1999 per A_{7.5-10}, vale a dire con un differimento di ca. 7 anni per ogni allontanamento di 2.5 m dalla pianta dominante.

Questi risultati ci portano a concludere che il castagno da ceduo per i primi 30-35 anni è molto più competitivo rispetto a quanto lo possano essere la quercia e il faggio. Queste due ultime specie però, lentamente crescono fino a raggiungere una certa dominanza occupando gli spazi lasciati liberi. A questo punto riescono ad imporsi nettamente sul ceduo circostante. A lungo termine quindi, la convivenza di castagno da ceduo con quercia e faggio va a favore di queste due ultime specie. I polloni di castagno quindi, dopo un periodo di forte dominanza perde in vigore e le altre specie lo sovrastano.

In base alle tendenze osservate e considerando che il castagno per rinnovarsi da seme abbisogna di molta luce, è quindi lecito aspettarci che quando il ceduo di castagno abbandonato si trova a convivere con altre specie come ad esempio il faggio e la quercia, questo lentamente perde la sua posizione dominante. Qualora la densità delle specie competitive è sufficientemente alta è quindi possibile attendersi che, in tempi relativamente brevi (un paio di generazioni di alberi), il ceduo venga sostituito da un altro tipo di bosco a dominanza di faggio o/e quercia.

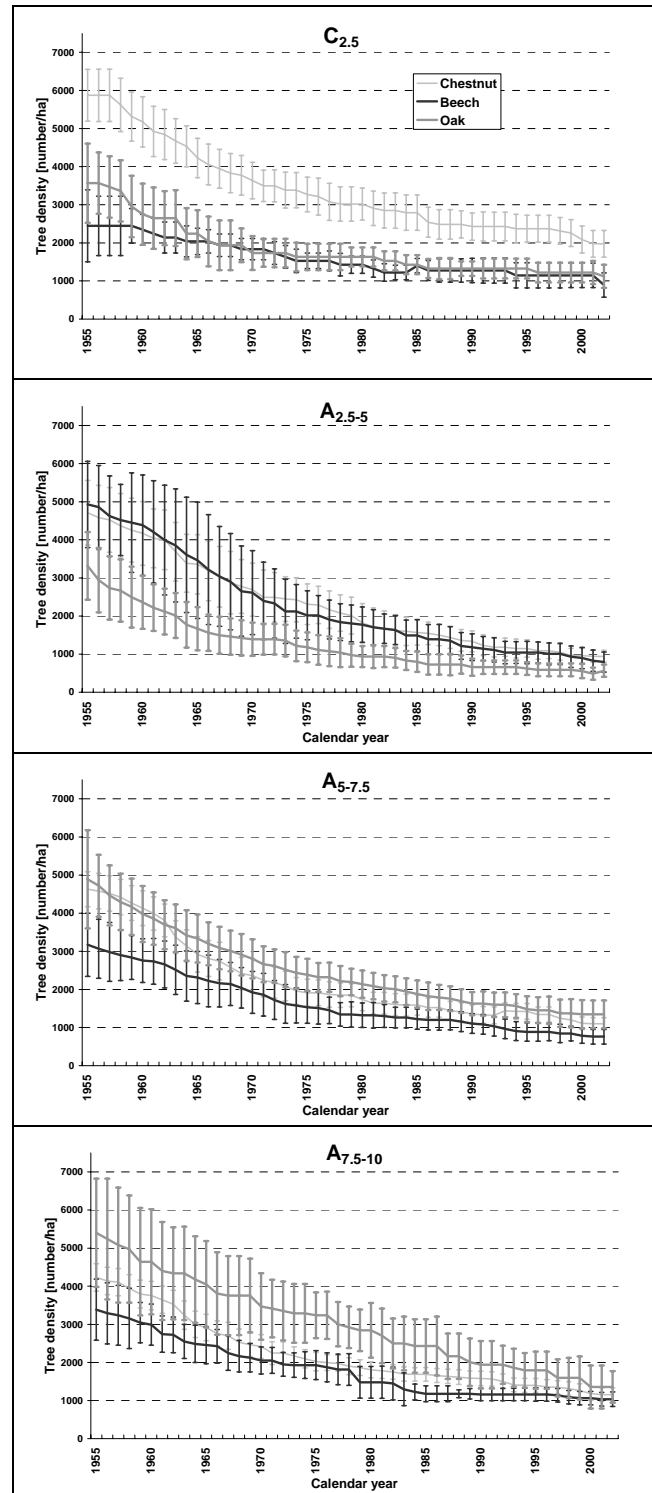


Fig. 4.5. Andamento della densità dei fusti vivi in tutte le 19 aree di saggio per il periodo 1950-2002.

Le curve rappresentano i valori medi, le linee verticali l'errore standard. Linea grigio chiaro = castagno, linea grigia = faggio, linea nera = quercia.

I valori sono validi attendibili per il periodo successivo al 1962 (cfr. Cap 4.2).

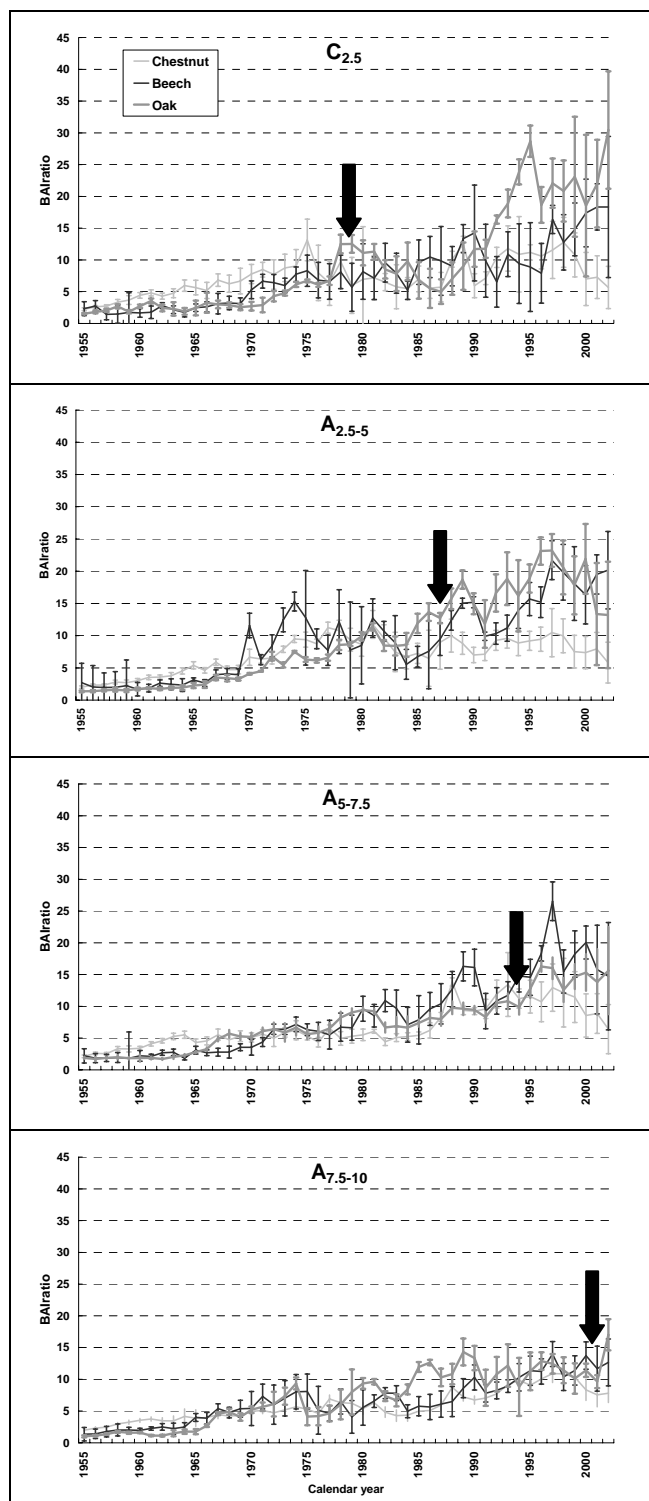


Fig. 4.6. Andamento medio della BAI-ratio in tutte le 19 aree di saggio per il periodo 1950-2002.

Le curve rappresentano i valori medi, le linee verticali l'errore standard. Linea grigio chiaro = castagno, linea grigia = faggio, linea nera = quercia.

Le frecce indicano il momento in cui la BAI-ratio del castagno viene superato da quella del faggio e della quercia.

4.4 Conclusioni

- I cedui di castagno abbandonati e stramaturi (55 anni) evidenziano segni di una chiara gerarchizzazione dei polloni, frutto di un grande tasso di mortalità iniziale (grande riduzione dei fusti nei primi 20 anni dopo la ceduzione, quando si instaura una fase di forte competizione tra le cappaie) e di una continua competizione fra i polloni sopravvissuti in seguito.
- Durante la fase di competizione tra le ceppaie (10-15 anni dopo la ceduzione) si determina il futuro gerarchico dei polloni dominanti. I gruppi più estremi sono i primi a differenziarsi.
- Dopo ca. 55 anni, i polloni di castagno dominanti hanno un ritmo di crescita radiale relativamente basso (ca. 1.8 mm/anno) se comparato con quello di faggio e quercia (3.3 mm/anno). L'origine agamica dei polloni impedisce probabilmente loro di reagire malgrado la loro condizione di dominio. I polloni stramaturi non riescono in particolare a sviluppare e a rinnovare la chioma e l'apparato radicale in modo sufficiente per sostenere una forte crescita.
- In caso di competizione inter-specifica, il castagno, particolarmente competitivo in gioventù, con il trascorrere del tempo perde in vigore e altre specie a turno più lungo riescono a prendere il sopravvento. Quercia e faggio riescono a sopraffare il castagno (a livello di crescita) 35 anni dopo la ceduzione.
- Il prolungamento del turno dei cedui di castagno non è un'opzione valida quindi né dal punto di vista produttivo, né dal punto di vista selvicolturale nel caso si vuole favorire il mantenimento del castagno all'interno del popolamento. Resta aperta la questione del comportamento e della competitività del castagno in caso di una sua origine da seme (piedi franchi all'interno del ceduo)!

4.5 Bibliografia citata

- Bourgeois, C., Sevrin, E., Lemaire, J. 2004: Le châtaignier: un arbre, un bois. IDF, 2^e edition, 347 pp.
- Cappelli, M. 1991: Selvicoltura generale. Ed agricole, Bologna.
- Dionea 2001: Le tipologie forestali della fascia castanile ticinese e le loro tendenze evolutive. Locarno, Sezione Forestale Cantonale - Ufficio selvicoltura: 55 pp + 13 allegati.
- Giudici, F., Zingg, A. (in press): Sprouting ability and mortality of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) after coppicing. A case study. *Annals of forest science*.
- Pages, L., Cabanettes, A. 1993: Evolution de la densité des rejets et structure des peuplements dans les taillis de châtaignier. *Acta Oecol.* 14 :823-838.

5. Dinamica dei crolli nei cedui abbandonati

Patrick Fonti, Juliane Vogt e Damiano Torriani

¹ WSL Sottostazione Sud delle Alpi, Via Belsoggiorno 22, CH-6500 Bellinzona-Ravecchia

5.1 *Obiettivi dello studio*

Il recente abbandono della gestione del ceduo di castagno, non ha solo posto questi boschi fortemente antropizzati a una forte dinamica evolutiva naturale (cfr. cap. 4), ma ha pure comportato un invecchiamento dei popolamenti e un notevole aumento della loro biomassa (cfr. cap. 3).

La crescente frequenza con cui negli ultimi anni si osservano ceppaie singole o in gruppi che crollano a terra ha portato a supporre che i due fenomeni (invecchiamento e crolli di ceppaie) siano strettamente legati. Può essere infatti ipotizzato che alla base dei crolli vi sia un indebolimento della struttura e della stabilità del ceduo castanile invecchiato. Una situazione preoccupante, soprattutto in considerazione del fatto che:

- il paesaggio insubrico transfrontaliero è ricco di boschi cedui di castagno abbandonati;
- i boschi cedui sono solitamente posizionati in zone a forte acclività (i terreni migliori venivano solitamente utilizzati per l'agricoltura), dove esercitano anche un'importante funzione di protezione;
- con il trascorrere del tempo e l'ulteriore invecchiamento dei soprassuoli è ipotizzabile una ulteriore espansione del fenomeno.

Il servizio forestale ha già segnalato casi singoli in cui nelle zone con crolli di ceppaie la funzione protettiva del bosco non è più garantita e, anzi, nelle ferite create dai crolli si formano pericolosi focolai di erosione. Qualora il problema dovesse acuirsi ulteriormente e comprendere areali sufficientemente grandi potrebbe succedere che, durante eventi estremi, un pendio o il bacino imbrifero di un torrente venga destabilizzato causando problemi e/o danni a beni e persone situati più a valle.

Questa ricerca, di tipo esplorativo e basata sullo studio di un caso specifico, intende caratterizzare l'ampiezza di questo fenomeno e nel contempo tentare di identificare i fattori e i processi alla base del crollo di ceppaie di castagno appartenenti a cedui invecchiati e abbandonati.

5.2 *Materiali e metodi*

E' stata selezionata un'area di studio di ca. 100 ha sul un versante esposto a ovest situato tra i comuni di Gravesano, Manno, Bosco Luganese, Cademario e Arosio nel Sottoceneri (Canton Ticino) (Figura 5.1). L'area si trova nell'orizzonte collinare del Sud delle Alpi, in una zona a clima tipicamente insubrico (Spinedi & Isotta, 2004). La stragrande maggioranza dell'area (82%) ha una pendenza che oscilla tra i 20° e i 40°, con punte di 50°. I suoli derivano da roccia madre acida di tipo cristallino (Gneiss ed Ortogneiss).

L'area considerata è completamente boscata ed è dominata dal castagno sotto forma di ceduo invecchiato con una mescolanza secondaria e sporadica di altre specie e – a tratti – castagneto da frutto abbandonato in alcuni settori maggiormente pianeggianti e terrazzati - e una zona (< 2 ha) con roccia madre affiorante dove domina la quercia. L'età dei popolamenti è generalmente superiore a 50 anni con qualche piccola eccezione dove si è recentemente intervenuto con una ceduazione.

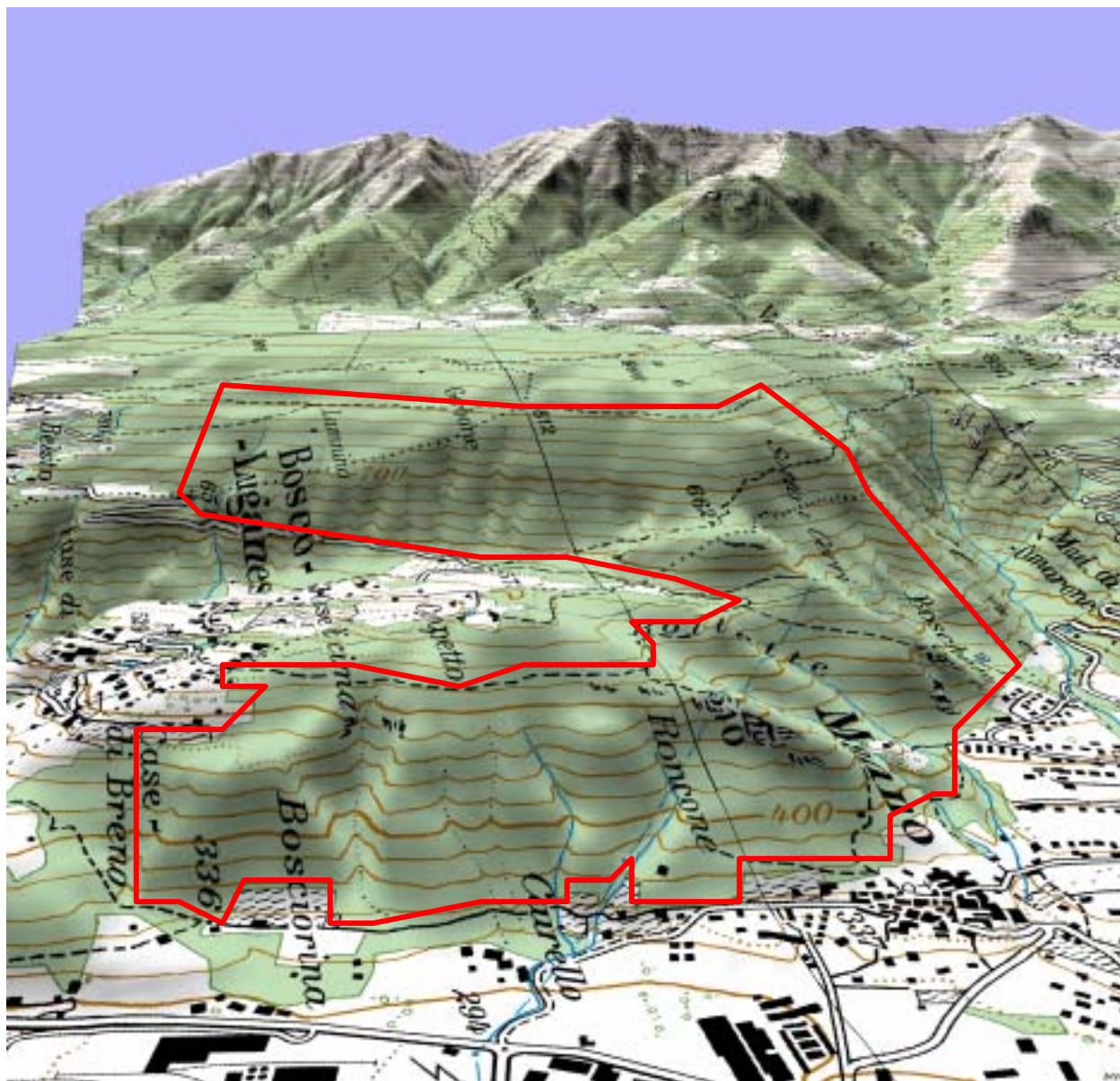


Fig. 5.1. *Visione tridimensionale dell'area di studio considerata.*
(Estratto CN 1333; elaborazione grafica RaVis ©, Geoinformationssysteme ETH Zürich)

Durante la primavera 2005 l'area di studio è stata percorsa in modo sistematico, individuando tutte le ceppaie crollate. Nello studio sono state considerate solo le ceppaie ancora vive al momento del crollo. Quale principale criterio distintivo tra le piante crollate vive e le piante crollate solo dopo essere morte in piedi è stata utilizzata

la presenza di parte del pane di terra e di radici fini all'interno dell'apparato radicale divelto (Figura 5.2).



Fig. 5.2. Esempio di tracollo di ceppaia.

In generale si è cercato di considerare solo eventi avvenuti negli ultimi 5-7 anni, cioè solo eventi dove fosse ancora chiaramente riconoscibile se la pianta fosse crollata ancora viva. Il crollo simultaneo di un gruppo di più ceppaie è stato registrato come un evento unico e riferito alla ceppaia identificata come all'origine del crollo. Ogni singolo evento è poi stato inventariato (specie, origine) e localizzato (coordinate da GPS).

In una seconda fase, all'interno dell'area sono state selezionate in modo aleatorio 90 ceppaie di castagno da ceduo (45 cadute e 45 in piedi) quale base per la costruzione di un modello esplicativo dei fattori che favoriscono il crollo. La selezione delle piante in piedi è avvenuta a partire dai punti nodali di una griglia quadratica a maglia di 50 m, evitando di considerare i punti a meno di 25 m da ceppaie crollate. Per ognuno dei 50 punti così scelti è stata selezionata la ceppaia di castagno in piedi più vicina.

Per ognuno dei 90 individui (ceppaie) considerati è stata misurata una serie di parametri riferiti alla topografia, alla stazione, al popolamento e alla singola ceppaia come riportato in tabella 5.1. Il rilievo dendrocronologico (raccolta campioni, preparazione campioni, misurazione e datazione) è avvenuto secondo il protocollo descritto in precedenza (cap. 4.2.1). La datazione del crollo è stata ricostruita considerando l'anno di morte della pianta, il suo ritmo di crescita negli anni precedenti il decesso e l'età di eventuali succhioni sviluppatisi sul tronco a terra.

Tab. 5.1. *Caratteristiche rilevate e metodi adottati.*

Caratteristiche	Parametri rilevati (Metodo di rilievo)
Posizione Topografia Stazione Popolamento circostante (in un raggio di 7.5 m) Ceppaia	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinate (GPS) • Esposizione (bussola) • Pendenza (clinometro) • Rilievo (3 categorie: 1 = cresta, pendio piano, 3 = avvallamento) • Profondità terreno (media di 4 misure effettuate con una stanga di ferro metrica) • Composizione specifica (3 categorie: 1 = 100% castagno, 2 = fino 30% altre specie, 3 = più del 30 % di altre specie) • Densità (numero piante in un raggio di 7.5 m) • Altezza 3 piante più alte (apparecchio Vertex) • Circonferenza 3 piante più grosse (nastro metrico) • Tipo di gestione del bosco • Altezza (apparecchio Vertex del pollone più alto) • Circonferenza 1.3m (nastro metrico del pollone più grosso) • Numero polloni • Età (tramite rilievo dendrocronologico) • Crescita (tramite rilievo dendrocronologico) <p>Solo sulle ceppaie cadute</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direzione di caduta (bussola) • Volume pane di terra (nastro metrico) • Anno del crollo (tramite rilievo dendrocronologico e conta dell'età degli eventuali ricacci verticali sotto forma di succhioni dai tronchi a terra)

5.3 Risultati principali

Nell'area di studio sono stati trovati 137 ceppaie o gruppi di ceppaia (eventi) crollate. Questo corrisponde a una densità di 1.37 eventi/ha. Di questi, circa 4/5 (81)% si riferiscono a piante di castagno (95% ceppaie da ceduo e 5% vecchi castagni da frutto), altre specie crollate sono querce, ontani, frassini, betulle. In 27 casi si tratta di crolli plurimi, che hanno coinvolto in sequenza almeno 3 individui. L'evento più grosso registrato consiste in una buca di 40 piante.

Dalla caratterizzazione delle 45 piante cadute selezionate per il modello, si è potuto osservare che tutte sono indistintamente crollate verso valle. La zolla di terra esposta dopo la caduta ha in media una profondità di 99 cm e un raggio di 203 cm, valori che permettono di stimare la calotta media sollevata a un volume di 6.91 m³. La direzione di caduta e la presenza di un pane di terra indicano che la causa della caduta non è da ricondurre ad uno slittamento del terreno sottostante, poiché in questo caso le piante cadute dovrebbero inclinarsi verso monte. La causa del crollo può essere piuttosto identificata in un sovraccarico meccanico esercitato dalla parte aeree (momento della forza generato dal peso della parte aerea e dall'azione meccanica del vento) sulla capacità di ancoraggio (sforzo di taglio τ) da parte del piatto radicale (Mattheck and Breloer 1993).

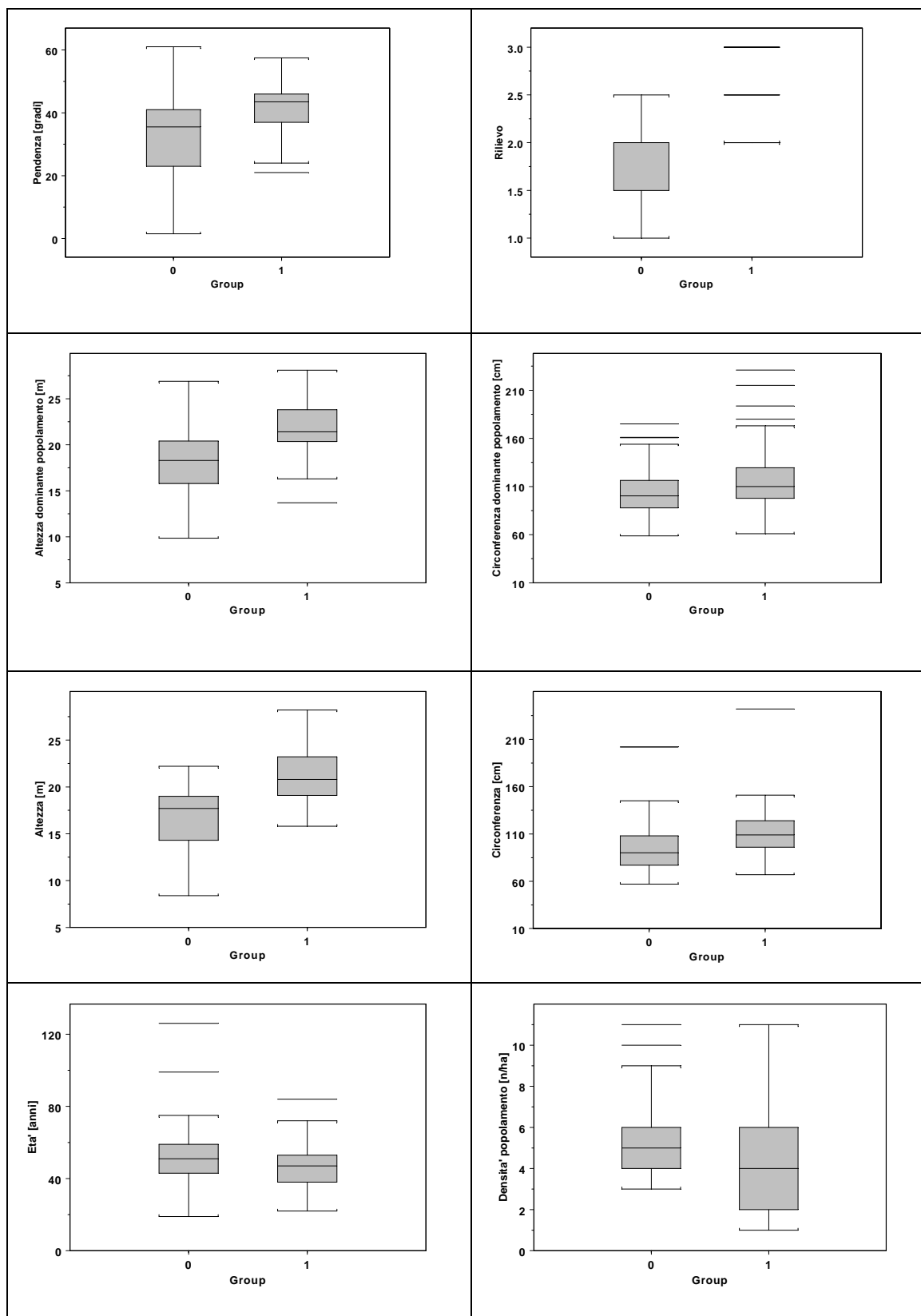


Fig. 5.3. Box-plot relativo alle caratteristiche distintive tra piante crollate (1) e piante in piedi(0). Rilievo: 1 = dosso, 2 = piano inclinato, 3 = avvallamento.

Eccetto per due casi (crolli datati 1997), tutti i crolli considerati sono avvenuti negli ultimi 5 anni: 8 casi nel 1999, 7 nel 2000, 11 nel 2001, 6 nel 2002, 6 nel 2003 e 5 nel 2004. Questi eventi non sono quindi legati ad annate specifiche, ma sembrano piuttosto essere il frutto di un processo continuo e progressivo.

Le analisi comparative tra le piante cadute e quelle ancora in piedi mostrano che quelle crollate (figura 5.3):

- sono situate in zone a maggior pendenza e specialmente in avvallamenti;
- appartengono a popolamenti con maggiore biomassa (altezze e diametri maggiori);
- sono più giovani.

Fattori come la profondità del terreno, il numero di polloni e la crescita radiale media tra il 1990 e il 1995 non si differenziano tra le due popolazioni (Wilcoxon rank-sum test, $p > 0.05$, $n=90$).

Le curve di crescita radiale annua per il periodo 1950-2004 delle due popolazioni (caduti e in piedi) sono riportate in figura 5.3. Fino agli anni '80 le piante cadute mostravano una crescita maggiore (di ca. 1mm) rispetto alle piante in piedi. In seguito questa differenza si è attenuata e addirittura negli ultimi anni, sono le piante in piedi ad avere una crescita maggiormente sostenuta rispetto alle piante cadute.

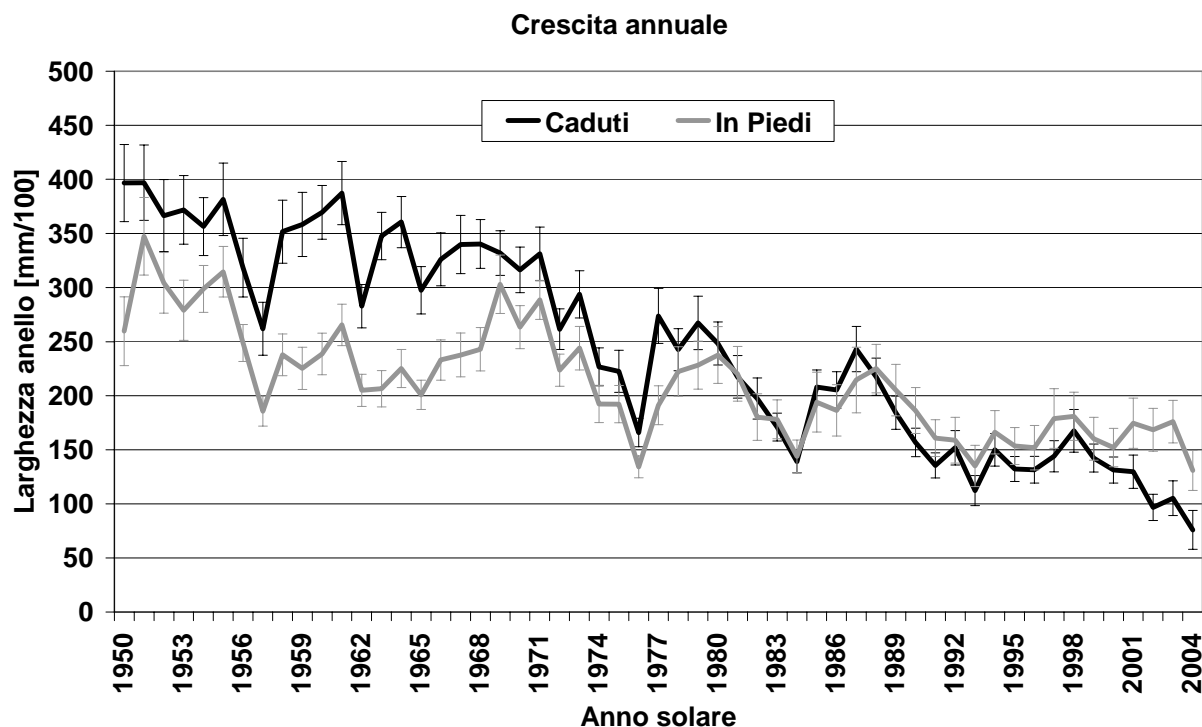


Fig. 5.3. Curve di crescita radiale annua per il periodo 1950-2004. Le linee verticali indicano l'errore standard. .

5.4 Conclusioni

- Il crollo delle ceppaie non sembra essere un fenomeno estemporaneo o locale, ma piuttosto un processo in atto, non limitato a una zona specifica all'interno dell'area di studio considerata e non concentrato in annate particolari.
- Le zone più interessate dal fenomeno sono quelle a forte pendenza e negli avvallamenti, dove il terreno è al contempo più instabile e più fertile.
- Particolarmente soggetti al crollo sono i popolamenti (e specialmente quegli individui) con una biomassa importante. Piante alte e grosse sono più inclini a cadere rispetto a piante piccole. Il processo di crollo andrebbe sembrerebbe quindi riconducibile a uno squilibrio statico degli individui (le dimensioni dei piatti radicali esposti dopo la caduta mostrano quanto in questi cedui stramaturi tendenzialmente i sistemi di ancoraggio siano sottodimensionati rispetto al volume aereo della ceppaia).
- La maggiore riduzione di crescita nelle piante cadute rispetto a quelle rimaste in piede lascia supporre una situazione di sofferenza e una mancanza di vitalità di questi individui più vitali e rigogliose in gioventù. Una sofferenza che a livello meccanico si traduce in uno squilibrio tra sistema radicale, non in grado di rinnovarsi e quindi tendenzialmente piccolo, e la forte biomassa epigea. Questo squilibrio espone l'individuo in questione agli eventi meteorologici (colpo di vento, neve bagnata) anche di intensità non elevatissima.
- Non è raro che il crollo di una prima ceppaia ne coinvolga altre per effetto domino. Anche il vuoto creato dai primi crolli può causare un'ulteriore destabilizzazione della struttura del soprassuolo: in questo ultimo caso sono interessate in particolare le piante poste a monte, che dopo aver approfittato del vuoto per aumentare i ritmi di crescita e essersi sbilanciate verso la buca possono trovarsi a loro volta in una situazione di squilibrio meccanico.
- Nei boschi di protezione queste buche creano pregiudizio alla funzionalità del bosco, dapprima attraverso l'ostruzione dei corsi d'acqua da parte delle piante a terra, in seguito attraverso la destabilizzazione dei pendii e l'accresciuto pericolo di erosione.
- In generale il rischio di crolli di ceppaie nei cedui abbandonati è destinato ad aumentare con il passare del tempo, data la naturale tendenza ad aumentare della massa legnosa aerea presente in bosco.

5.5 Bibliografia citata

Mattheck, F., Broeler, H 1993: Handbuch der Schadenskunde von Baumen. Romach Oekologie 192 pp.
Spinedi, F. e Isotta, F. 2004: Il clima del Ticino. Dati, statistiche e società Anno 6 (2): 4-39.

6. Caratteristiche e funzionalità della banca semi nei cedui abbandonati

Matteo Garbarino¹, Marco Conedera², Mario Pividori³ e Thomas Coch⁴

¹ Università degli Studi di Torino - DEIAFA, Via L. DaVinci 44, 10095 Grugliasco (TO), Italia

² WSL Sottostazione Sud delle Alpi, Via Belsoggiorno 22, CH-6500 Bellinzona-Ravecchia

³ Università degli Studi di Padova - TESAF, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD), Italia

⁴ ETHZ, Cattedra di protezione della natura e del paesaggio, Rämistr. 101, 8092 Zurigo

6.1 Obiettivi dello studio

Secondo Harper (1977), la “banca semi” o *soil seed bank* è costituita da semi in stato di dormienza (conto vincolato) e da semi dell’anno pronti a germinare (conto corrente), il cui unico ostacolo all’immediata germinazione è la scarsità d’acqua e la necessità di temperature favorevoli. L’eterogeneità e la variabilità nella dormienza, le differenze intraspecifiche e interspecifiche nella durata della germinabilità dei semi, nonché la loro differente densità nel letto di semina rendono la banca semi un sistema assai complesso e ancora relativamente poco conosciuto.

La capacità e la dinamica di rinnovazione naturale e di reazione al disturbo del bosco sono in gran parte influenzate dalle caratteristiche della banca semi, che costituisce di fatto il materiale base per la ricostituzione del popolamento (Yang et al. 2001). La banca semi assume un’importanza fondamentale nel caso di una totale rimozione del popolamento adulto (distruzione accidentale, di taglio di sgombero, ceduzione semplice ecc.): la composizione specifica della nuova generazione di piante da seme sarà allora influenzata in maniera decisiva dai semi presenti al suolo (Roberts 1981). Lo studio della banca semi ha incontrato negli ultimi tempi una crescente attenzione da parte del mondo scientifico, anche se pochi sono per ora gli studi riferiti alle foreste temperate (Decocq et al. 2004) e in molti casi le indagini si sono concentrate sulle dinamiche di rinnovazione post-incendio (per la realtà italiana si veda per esempio Saracino e Leone 1991, 1993).

A nostra conoscenza non esistono invece lavori di ricerca sulla composizione e la capacità di reazione della banca semi di un ceduo castanile. Nel caso della gestione a ceduo, la banca dati ha un ruolo sussidiario, essendo la rinnovazione agamica da ricacci di ceppaia sicuramente la componente dominante del nuovo popolamento. Ciononostante la componente che si sviluppa da seme in seguito alla messa in luce del suolo e all’eliminazione delle piante portaseme è importante per la rinnovazione delle ceppaie o la diversificazione specifica del soprassuolo. Nel caso della conversione in alto fusto dei cedui abbondantemente fuori turno o al loro completo abbandono all’evoluzione naturale, la banca semi può fornire un contributo sostanziale alla rinnovazione del soprassuolo.

L’obiettivo di questo lavoro è quello di verificare la composizione e la reattività della componente relativa alle specie arboree della banca semi di un ceduo invecchiato.

6.2 Materiali e metodi

Lo studio è stato effettuato su un'area sperimentale situata nel Comune di Pura (Canton Ticino). Il popolamento analizzato è un ceduo castanile di 57 anni d'età, nel cui piano dominante è presente una percentuale di cerro (*Quercus cerris*) di circa 3-9 % (vedi capitolo 3.2).

Una parte dell'area di studio di 2 ettari circa è stata sottoposta a ceduzione semplice (senza rilascio di matricine) nell'inverno 2002/03, mentre l'area circostante di circa 1 ettaro è stata lasciata a un'ulteriore evoluzione naturale. In occasione del taglio sono stati lasciati *in loco* gli scarti delle utilizzazioni (soprattutto ramaglia), il cui effetto pacciamante favorisce le specie forestali più esigenti e sensibili alla concorrenza delle pioniere e delle infestanti (Shelton 1995; Decocq et al. 2004).

La caratterizzazione della banca semi e della sua evoluzione al momento della ceduzione è avvenuta attraverso il prelievo su aree di saggio di 4 m² (plots di 2 x 2 m) di tutto lo strato di lettiera (esclusa la ramaglia) fino all'orizzonte F compreso. Al fine di verificare l'effettiva espressione della banca semi, all'interno di ogni area di saggio sono state rilevate le plantule germinate nell'anno e la densità e l'altezza (attraverso metro graduato) della rinnovazione (solo campagna rilievi 2004). I rilievi, effettuati a riposo vegetativo nei primi mesi primaverili (Thompson et al. 1997; Bossuyt et al. 2002), sono stati eseguiti su 9 aree di saggio nell'area appena ceduta e 9 aree di saggio nell'area circostante e lasciata all'evoluzione naturale. La campagna di rilievi è avvenuta in due annate successive, la prima nella primavera 2003 nel periodo immediatamente successivo al taglio (corrispondente alla banca semi del popolamento di ceduo fuori turno) e la seconda nella primavera 2004, dopo il primo anno vegetativo (confronto diretto tra popolamento vecchio e superficie nuova a dopo un anno dalla ceduzione).

Al fine di verificare l'effetto di bordo del popolamento restante, nell'aprile 2004 è stato tracciato un transetto di 65 x 2 m a partire dal popolamento restante posto al margine superiore della superficie di ceduzione, lungo il quale, sono state collocate e rilevate (prelievo lettiera, rilievo rinnovazione) 5 aree di saggio di 4 m² (plots di 2 x 2 m) a una distanza tra loro di 13 m (una nel popolamento restante, una al bordo e tra nell'area ceduta).

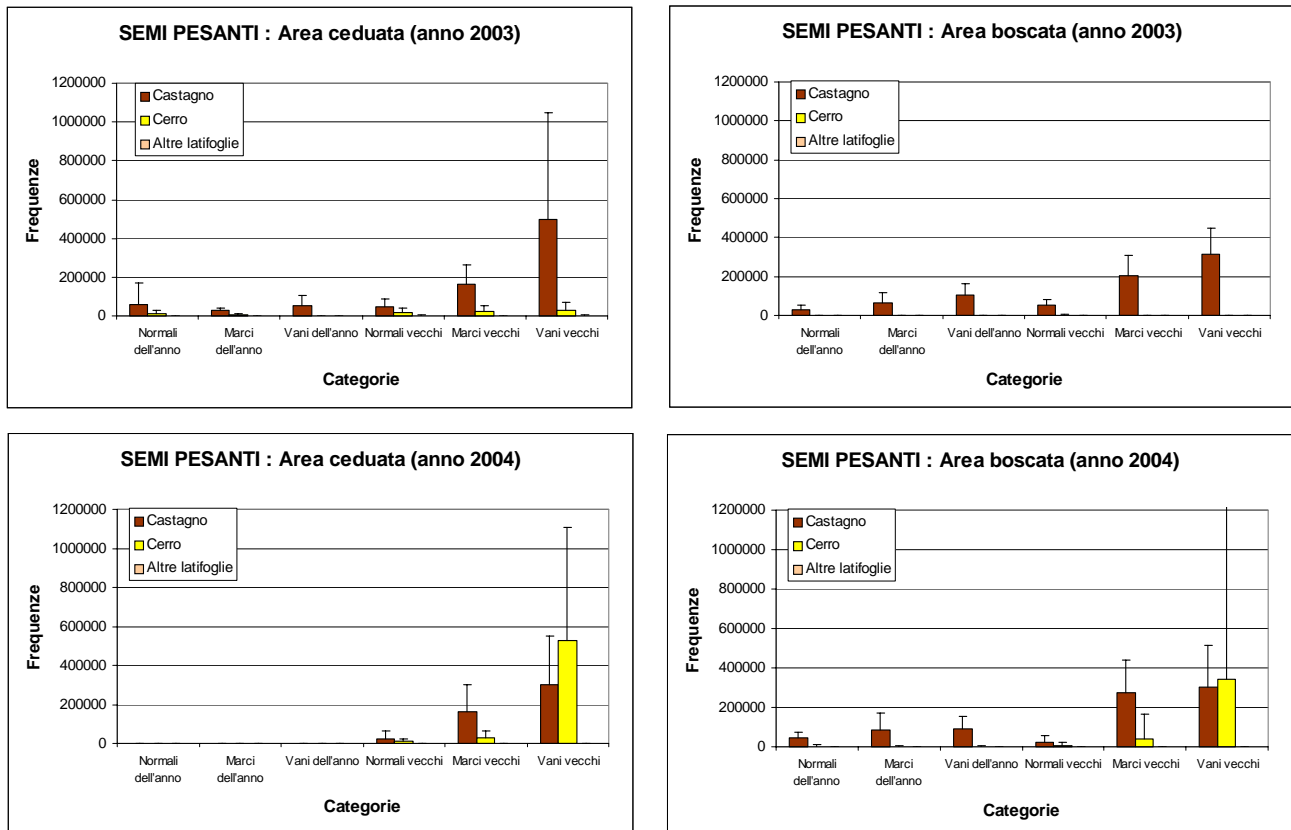
La lettiera raccolta è stata in seguito passata al setaccio in modo da separare la componente dei "semi pesanti" da quella dei semi delle piante anemocore. La separazione in componenti della banca semi si rende necessaria per confrontare, in termini di densità e capacità di germinazione, le specie forestali pioniere e le specie costituenti il vecchio popolamento.

La porzione più fine della lettiera è successivamente stata trasferita nel vivaio forestale cantonale di Lattecaldo dove è stata deposta in letti di semina al fine di permettere a eventuali semi piccoli sfuggiti al controllo di germinare e di essere così conteggiati. I semi pesanti sono stati in seguito classificati per potenziale di germinazione (normali, marci e vani) e per senescenza (semi dell'anno, semi di anni precedenti) (tabella 6.1).

6.3 Risultati principali

In figura 6.1 si evidenzia la distribuzione numerica delle 6 categorie di **semi pesanti** individuate all'interno della banca semi dell'area sperimentale di Pura. In generale, i semi vani (sterili) risultano la categoria maggiormente rappresentata, mentre le categorie di semi dell'anno occupano una minima parte della banca semi. Tra le specie a seme pesante, la ghianda di cerro presenta notevoli differenze nei risultati dei due rilievi (2003 e 2004), probabilmente dovuti alla distribuzione non omogenea delle poche piante madri. La disomogeneità della distribuzione del cerro è dimostrata anche dalla notevole varianza dei dati riportati in figura 6.1 per l'anno 2004. Dal confronto area boscata-ceduata notiamo che la composizione della banca semi delle due aree risulta piuttosto simile al momento del taglio nel 2003 (anche se il test statistico non parametrico di Mann-Withney rileva una certa eterogeneità per certe componenti, dovuta probabilmente all'eccessiva esiguità del campione analizzato in rapporto alla relativa eterogeneità dell'area). A partire dal 2004 si osserva, come previsto, la scomparsa dei semi dell'anno nell'area ceduata in conseguenza dell'eliminazione delle piante portaseme.

Figura 6.1: Distribuzione delle medie del numero di semi pesanti ad ettaro nelle due aree, suddivise per categorie.



Altro elemento indicatore dei cambiamenti ecologici scaturiti dalla ceduzione dell'area sperimentale sono le **plantule germinate nell'anno**. In figura 6.2 si evidenzia che, nell'anno 2004, nessun seme di castagno è germinato nell'area ceduata, mentre molto abbondante è stata la germinazione della specie all'interno del bosco. Questa

differenza risulta praticamente nulla per il cerro, seme probabilmente veicolato sulla superficie da animali o da altri fattori. L'aumento del numero di semi di castagno germinati nell'area boscata nel 2004 rispetto al 2003 è presumibilmente imputabile all'andamento meteorologico più favorevole nel 2004, rispettivamente all'estate eccezionalmente siccitosa del 2003.

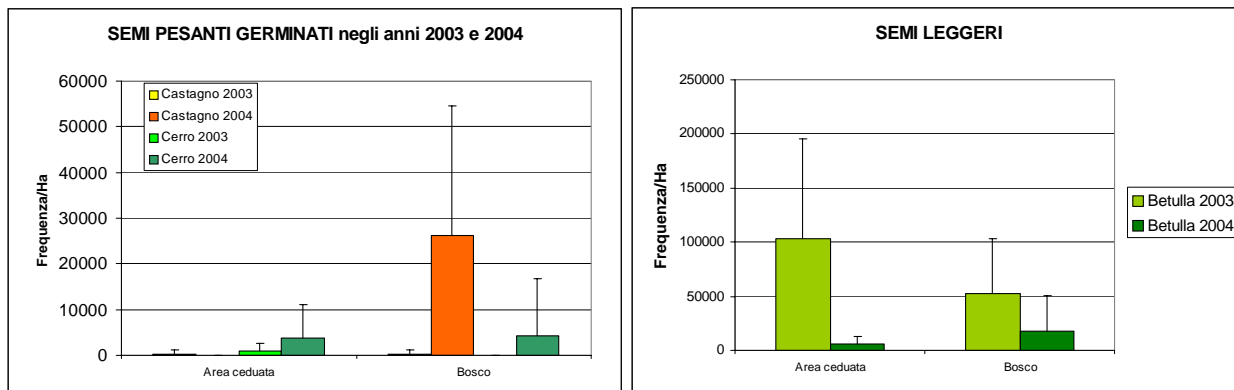


Fig. 6.2: Distribuzione delle medie del numero di semi pesanti e leggeri germinati (negli anni di rilevamento sul campo: '03-'04) ad ettaro nelle due aree.

I semi delle specie pioniere sono di regola molto numerosi e possono essere presenti all'interno della banca semi in stato di dormienza anche in mancanza di portaseme nelle immediate vicinanze (Decocq et al. 2004). Nell'area sperimentale di Pura si rileva, fra le specie forestali a **seme leggero**, la dominanza assoluta della betulla (*Betula pendula* L.) e la presenza trascurabile di *Robinia pseudoacacia* L. e *Salix caprea* L. Dal grafico (fig. 6.2) si evince anche che, tra l'anno 2003 e il successivo, vi è una flessione delle germinazioni probabilmente dovuta all'effetto stagionale. La differenza tra le due annate è maggiore nell'area oggetto della ceduazione a causa del forte stimolo alla germinazione e all'estremizzazione delle condizioni ecologiche avuto subito dopo il taglio nel 2003.

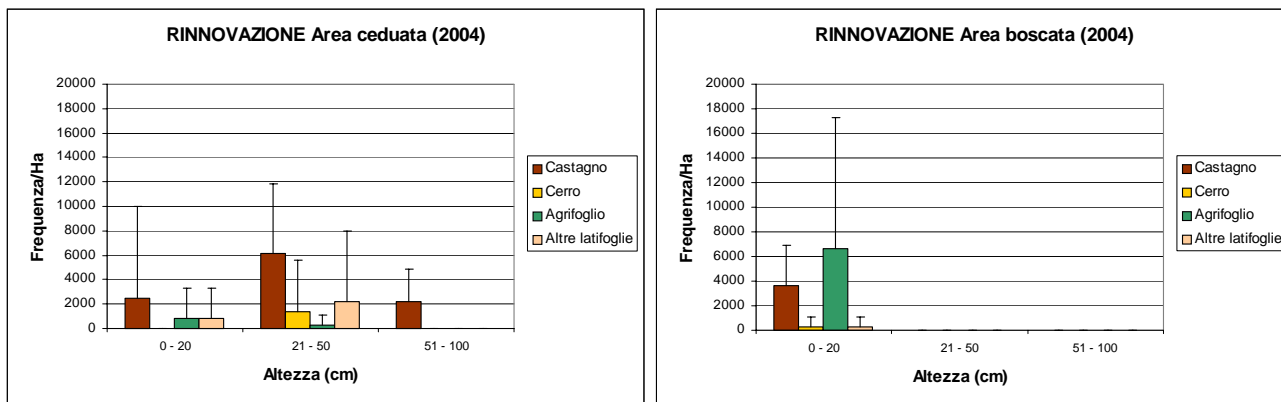


Fig. 6.3: Distribuzione della rinnovazione media ad ettaro nelle due aree, per classi di altezza. In questo caso viene considerata sia la rinnovazione potenziale (< 20 cm) sia la prerinnovazione (già presente al momento dell'intervento di ceduazione degli inverni 2001-2002).

Lo studio della **rinnovazione** (fig. 6.3) rivela una sostanziale differenza tra l'area boscata e quella ceduata; nel primo caso si nota un'abbondante (6.660 piantine ad ettaro) rinnovazione di agrifoglio, ma soprattutto colpisce la presenza pressoché esclusiva di esemplari aventi altezze inferiori ai 20 cm. All'interno dell'area ceduata si evidenzia una rinnovazione più abbondante e una maggior diversificazione delle altezze (domina la classe 21-50). Tale tendenza è favorita dalla presenza su tutta l'area di un'importante quota di prerinnovazione di castagno che, grazie all'intervento di ceduazione, ha potuto svilupparsi con accrescimenti notevoli in altezza.

I risultati del **transetto**, che dal bordo bosco si sviluppa fino al centro della particella sperimentale, permette di rilevare principalmente due fenomeni (fig. 6.4):

1. la presenza dei semi dell'anno diminuisce drasticamente con l'allontanamento dal bordo bosco; nessun effetto di margine è invece visibile sui semi vecchi, come d'altra parte era logico attendersi;
2. l'abbondanza di rinnovazione forestale pare direttamente proporzionale alla distanza dal margine della tagliata; questo fenomeno è probabilmente un riflesso delle migliori condizioni di crescita e di irraggiamento che si hanno man mano che ci si allontana dal bordo del bosco.

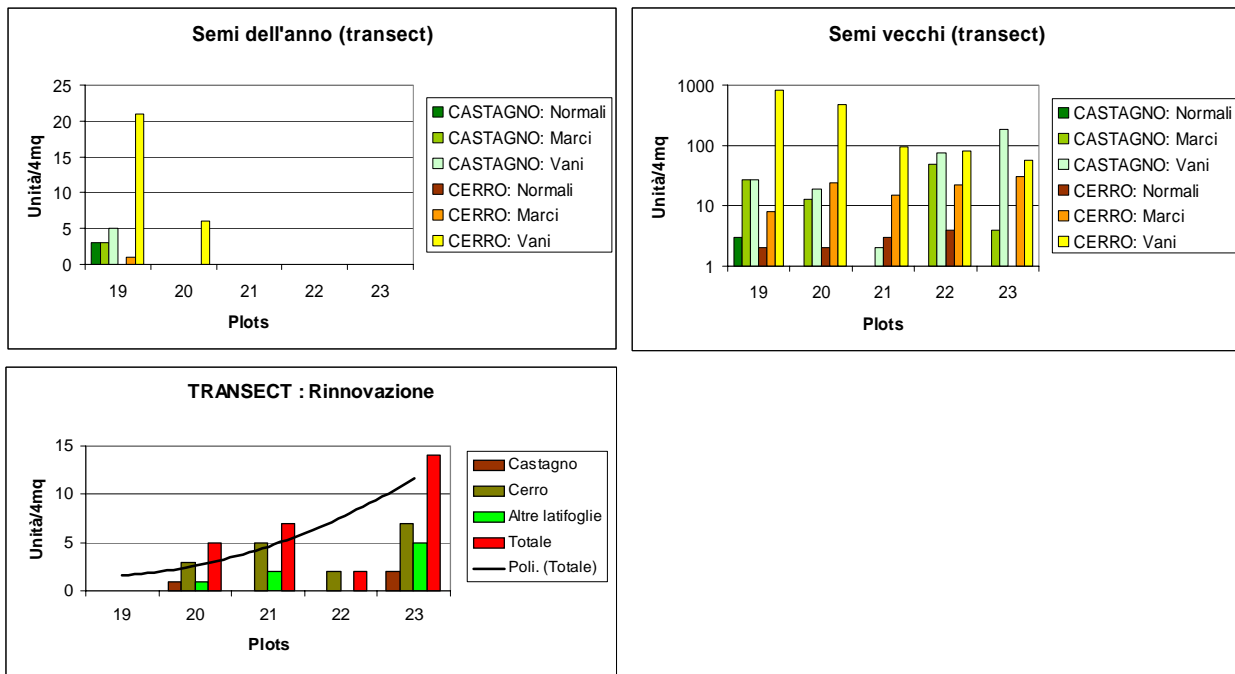


Fig. 6.4: I grafici riportano i dati relativi al transetto tracciato fra le sub-particelle 7 ed 8; in particolare le distribuzioni del numero di semi pesanti (castagno e cerro) e l'abbondanza di rinnovazione per plot.

6.5 Conclusioni

- L'intervento effettuato pare aver favorito lo sviluppo della vegetazione pre-esistente (pre-rinnovazione e polloni). Osservazioni puntuali effettuate in campo hanno per contro indicato per le giovani piante di faggio una fase di sofferenza al momento della improvvisa messa in luce della chioma. Si sono infatti notate su tutta l'area ceduta piante di faggio seccate in piedi, probabilmente "bruciate" dai raggi del sole.
- Il rilascio di un'abbondante ramaglia e lettiera al suolo nella superficie ceduta ha probabilmente inibito sia un'abbondante germinazione delle specie pioniere e anemocore tipo la betulla, sia l'esplosione di erbe ed arbusti infestanti (per esempio la felce e i rovi).
- La germinazione dei semi pesanti è relativamente bassa, ma le plantule presenti pare possano svilupparsi anche grazie all'effetto pacciamante della ramaglia.
- Nel dato relativo alla rinnovazione è importante considerare che il maggior numero di esemplari di castagno è probabilmente imputabile alla tendenza che ha questa specie a formare della pre-rinnovazione.
- È altresì evidente l'effetto positivo svolto dal taglio sull'incremento delle giovani piante di castagno e di cerro presenti sull'area precedentemente all'intervento. È prevedibile però che le plantule di cerro, seppur vigorose, verranno in breve tempo "soffocate" dalla crescita inesorabile e rapida dei polloni di castagno presenti in abbondanza su ogni ceppaia.
- Tra le specie a seme leggero, la betulla è di gran lunga la più presente nella banca semi ed è nota la germinabilità dei suoi semi.
- La densità e la composizione della componente a semi pesanti della banca semi pare legata strettamente alla distribuzione locale delle portaseme ed a fenomeni indipendenti dalla gestione forestale quali l'andamento climatico stagionale e la concomitanza con anni di pasciona.
- L'agrifoglio è forse l'unica pianta che risulta presente in maniera indistinta sia sull'area interessata dal taglio raso che all'interno del bosco.

6.6 Bibliografia citata

- Bossuyt, B.; Heyn, M.; Hermy, M. 2002: Seed bank and vegetation composition of forest stands of varying age in central Belgium: consequences for regeneration of ancient forest vegetation. *Plant Ecology*. 162(1): 33-48.
- Decocq, G.; Valentin, B.; Toussaint, B.; Hendoux, F.; Saguez, R.; Bardat, J. 2004: Soil seed bank composition and diversity in a managed temperate deciduous forest. *Biodiversity and Conservation*. 13: 2485-2509.
- Harper, J.L. 1977: *Population Biology of Plants*, Academic Press, London. 892 pp.
- Leckie, S.; Vellend, M.; Bell, G.; Waterway, M.J.; Lechowicz, M.J. 2000: The seed bank in an old-growth, temperate deciduous forest. *Canadian Journal of Botany*. 78(2):181-192.
- Roberts, H.A. 1981. Seed banks in soils. *Advances in Applied Biology*, 6: 1-55.
- Saracino, A. e Leone, V. 1991: Osservazioni sulla rinnovazione del Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) in soprasuoli percorsi dal fuoco. I. La disseminazione. *Monti e boschi*, XLIII (6), 39-46 pp.
- Saracino, A. e Leone, V. 1993: Ecological features and dynamics of seed dispersal after fire in a *Pinus halepensis* Mill. forest. In: Trabaud, L. and Prodon, R. (eds.) *Fire in Mediterranean Ecosystems*. Banyuls-sur-Mer, France, September 21-25, 1992. Commission of the European Communities, Ecosystems Research Report, 5, E. Guyot SA, Brussels. 151-159 pp.

- Shelton, MG. 1995: Effects of the amount and composition of the forest floor on emergence and early establishment of Loblolly-Pine(*Pinus Taeda*) seedlings. *Canadian Journal of forest research*. 25(3): 480-486.
- Thompson, K.; Bakker, J.P.; Bekker R.M. 1997: *The Soil Seed Banks of North West Europe : Methodology, Density and Longevity*. Cambridge University Press.
- Yang, Y.; Sun, X.; Wang, P. 2001: Forest soil seed bank and natural regeneration. *Ying Yong S. Tai Xue Bao*, 12(2):304-308.

7 Considerazioni conclusive e prospettive future

I cedui di castagno fuori turno rappresentano nel medio periodo un problema selvicolturale che deve essere affrontato in modo attivo, onde ottimizzare da un punto di vista forestale la gestione di questa risorsa ed evitare indesiderati effetti negativi dal punto di vista della sicurezza del territorio.

L'abbandono definitivo dei cedui alla loro evoluzione naturale si presenta problematico dai seguenti punti di vista:

- i cedui di castagno stramaturi su stazioni fertili e a vocazione produttiva non sfruttano al massimo tutto il potenziale produttivo, sia in termini quantitativi (massa legnosa prodotta dal ceduo invecchiato) che qualitativi (caratteristiche tecnologiche del legno prodotto). La conversione naturale in bosco misto di latifoglie avviene in maniera progressiva, ma tendenzialmente molto lenta, a seconda delle specie accompagnatorie già presenti.
- Cedui stramaturi su stazioni impervie e a evidente vocazione protettiva tendono, nel medio periodo, a subire crolli di ceppaie, con conseguente creazione di pericolosi punti d'innescio per l'erosione del suolo: un fenomeno destinato a intensificarsi con il tempo, man mano che aumenta il numero di ceppaie con uno squilibrio tra una biomassa epigea cresciuta a dismisura e un apparato radicale non in grado di garantire un affrancamento ottimale.

In caso di intervento (ceduazione o avviamento all'alto fusto-conversione), vi sono alcune condizioni a margine da tenere presente:

- La banca semi del ceduo di castagno è attiva soprattutto nella stagione immediatamente successiva al taglio, specialmente per quanto riguarda i semi pesanti. Nel caso di un taglio (soprattutto se di conversione) è quindi auspicabile effettuare l'intervento dopo un anno di pasciona. In caso di presenza di una buona pre-rinnovazione, lo sviluppo di quest'ultima può essere regolato attraverso il dosaggio della luce (intensità, grandezza e forma del taglio).
- La differenziazione all'interno delle componenti del ceduo di castagno avviene nei primi due decenni, per cui interventi colturali tardivi a fini produttivi non sono più efficaci. In questi casi si consiglia di ripartire da una ceduazione semplice e praticare in seguito le scelte selvicolturali in maniera tempestiva sulla nuova generazione di polloni.
- Resta aperto il problema degli interventi selvicolturali nei cedui stramaturi a spiccata funzione protettiva. In futuro dovranno essere valutate le opzioni selvicolturali che permettono di minimizzare il rischio di un temporaneo aumento del pericolo (tecniche di intervento, forma dei tagli ecc.).

Ringraziamenti

Si ringraziano sentitamente

- la Sezione Forestale Cantonale e il personale coinvolto sul terreno;
- il forestale Giuseppe Tettamanti del Vivaio Forestale Cantonale di Lattecaldo;
- ing. Gabriele Carraro, della Dionea SA, per i rilievi fitosociologici, gli stimolanti incontri avuti sul campo e le importanti indicazioni di indirizzo riguardanti la problematica dei crolli delle ceppaie;
- Marc Bertogliati per l'analisi delle foto aeree, l'elaborazione cartografica e la collaborazione nei rilievi di terreno;
- I partner italiani e in particolare i colleghi dell'Università di Torino per l'ottima collaborazione avuta in ambito operativo.