

***Progetto SelPiBioLIFE***  
***Il diradamento selettivo***  
***Opportunità per la biodiversità delle pinete di pino  
nero e per l'economia montana***



**Paolo Cantiani**

CREA Centro di ricerca per le Foreste e il Legno

**Fare selvicoltura significa incidere sulle strutture forestali per obiettivi diversi:**

- culturali
- economici
- di protezione
- ecologici

**Una buona selvicoltura si ha quando i mutamenti strutturali indotti massimizzano non solo l'obiettivo prefissato ma anche gli altri servizi ecosistemici**

**Necessità di fornire regole selvicolturali semplici ma efficaci (sostenibili)**



## Il Progetto SelPiBioLife

*Selvicoltura innovativa per accrescere la biodiversità dei suoli in popolamenti artificiali di pino nero*

### Componente

**LIFE+ Biodiversità**

2 progetti  
finanziati nel 2013

### Durata

**5 anni**

2/06/2014-31/05/2019

### Budget

Total budget  
**1,549,975.00 €**

Contributo EU  
**768,594.00 €**

### Localizzazione

**Toscana**

# I Partners di SelPiBioLife

Unione dei  
Comuni del  
Pratomagno

Consiglio per la ricerca in agricoltura e  
l'analisi dell'economia agraria

CREA-SEL coordinatore  
CREA-ABP

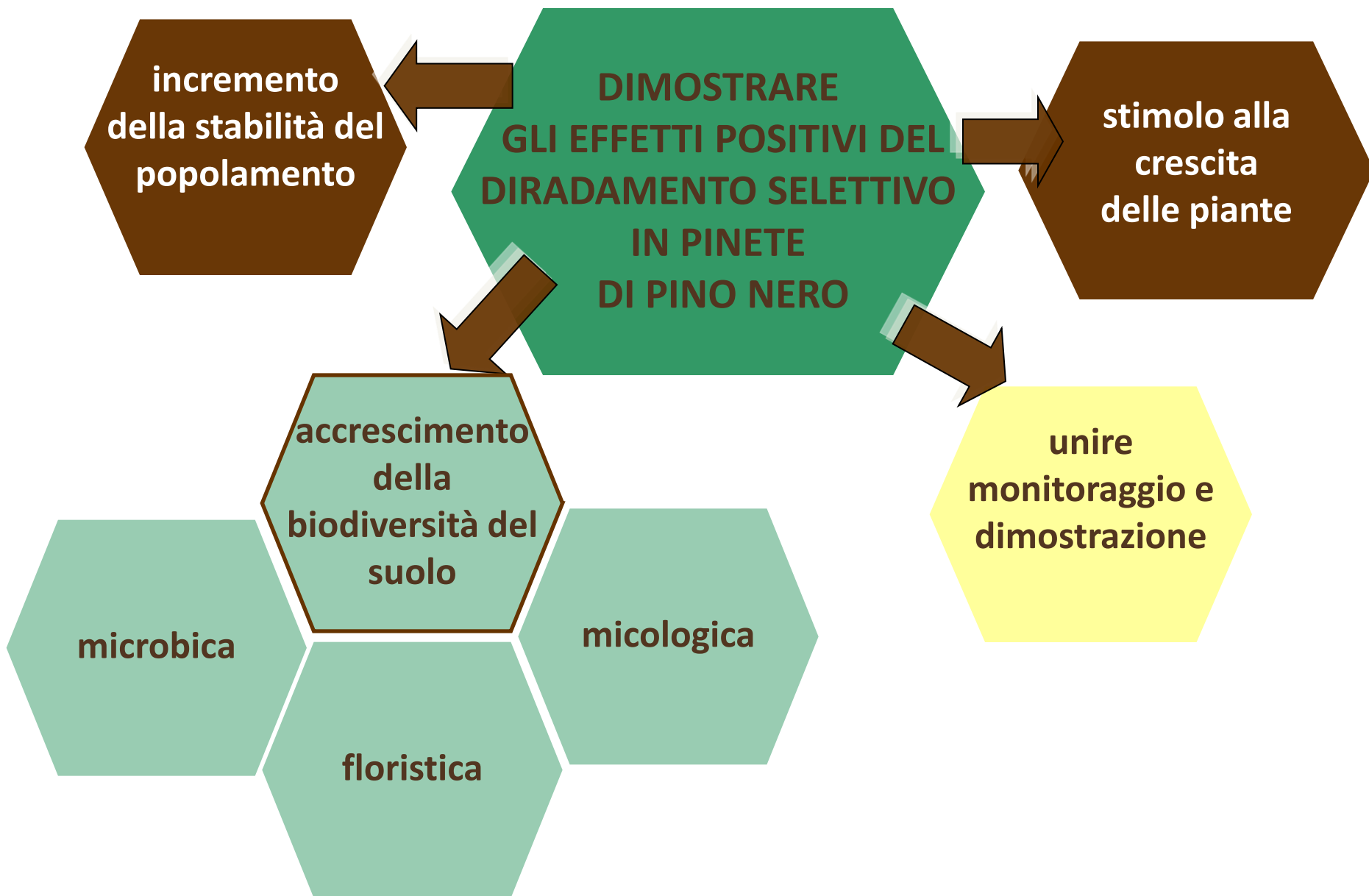
Università di  
Siena

Unione dei  
Comuni  
Amiata Val  
d'Orcia



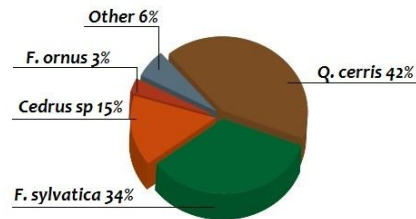
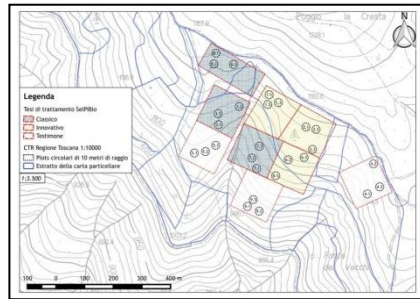
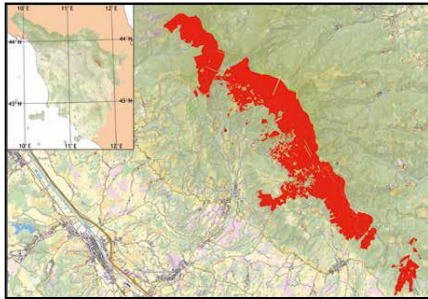
Compagnia  
delle Foreste  
s.r.l.

# SelPiBioLife: gli obiettivi



# Monitoring areas – General description

## Pratomagno

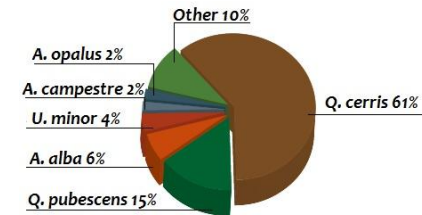
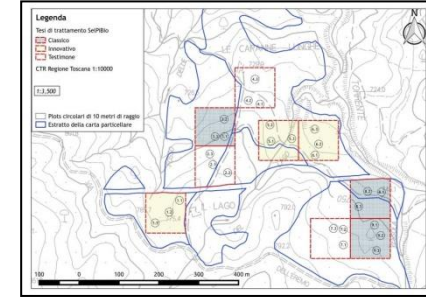
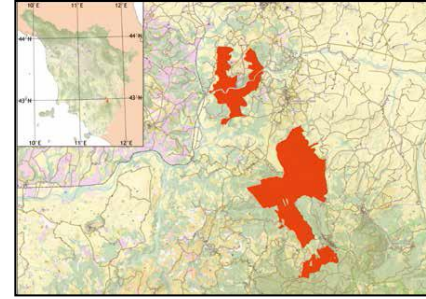


- Age: 59 yrs - Alt: 1.150 m a.s.l.

- Exp: SO - Slope: 40 %

Species	Tree density	DBH	Mean height	Basal Area	Standing Volume
	n ha <sup>-1</sup>	cm	M	m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
<i>Pinus nigra</i>	889	29,5	19,2	59,1	538,4
Other	188	20,5	15,5	9,5	
<b>Total</b>	<b>1077</b>	<b>28,7</b>	<b>18,8</b>	<b>68,6</b>	<b>632,6</b>

## Amiata



- Age: 44 yrs - Alt: 780 m a.s.l.

- Exp: NE - Slope: 15 %

Species	Tree density	DBH	Mean height	Basal Area	Standing volume
	n ha <sup>-1</sup>	cm	m	m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
<i>Pinus nigra</i>	959	24,3	18,1	43,6	386,4
Other	91	16,7	12,8	1,2	
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>23,7</b>	<b>17,8</b>	<b>44,8</b>	<b>394,1</b>

# SelPiBioLife le tesi di trattamento

controllo



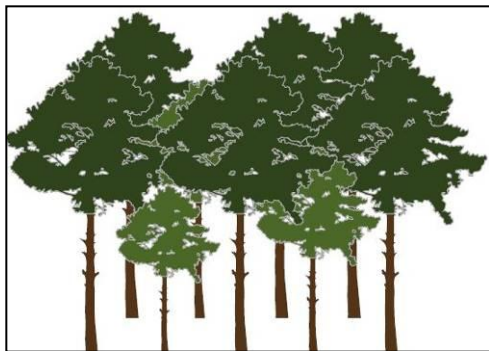
dal basso



selettivo



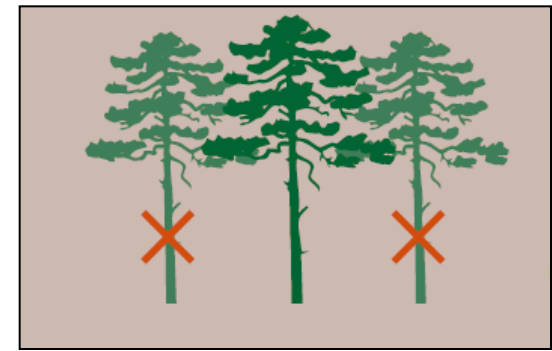
Nessun intervento



Prelievo delle sole piante del piano dominato.



Selezione di 100 piante ad ettaro e prelievo delle loro competitrici



**I rimboschimenti di pino nero rappresentano probabilmente l'espressione della più importante opera di politica forestale italiana.**

**strutture artificiali**



**necessità di gestione attiva**

**disattesa per i costi**

**è possibile fare selvicoltura realmente sostenibile in pineta in modo semplice e facilmente replicabile**



**I popolamenti di origine artificiale di pino nero in Italia occupano circa il 3% della superficie boscata; rappresentano il maggior sforzo di politica forestale del secolo scorso.**

**Scegliere il pino nero come specie colonizzatrice di superfici degradate è stato vincente. I rimboschimenti hanno infatti rappresentato un successo per le aspettative che se ne avevano: la specie ha costituito boschi che nella maggior parte dei casi hanno assolto positivamente alle prioritarie funzioni loro richieste: protezione idrogeologica e preparazione alla loro successione naturale.**

**Creare dal nulla le pinete ha rappresentato un grosso sforzo economico. Al forte investimento non ha fatto seguito una adeguata gestione selvicolturale.**

# I rimboschimenti in Appennino e la loro gestione

Perché le pinete assolvano al meglio le loro funzioni è necessario che siano gestite attivamente. Lo strumento più efficace per il miglioramento funzionale è il **diradamento**, soprattutto nelle fasi di sviluppo giovanile del bosco. I primi diradamenti, quando effettuati, sono stati generalmente ritardati rispetto al modulo colturale previsto. E' raro che i primi tagli siano stati effettuati su popolamenti di età inferiore ai 30-35 anni.



Prima del diradamento



Dopo il diradamento

# Il trattamento teorico delle pinete di pino nero

- impianto generalmente denso (1900-2500 piante/ettaro)
- sfollo (in fase di spessina)
- diradamenti a cadenza decennale
- turno 100 anni – 500 piante ad ettaro
- taglio raso e reimpianto

oggi il trattamento delle pinete non prevede necessariamente il ricorso al taglio raso e rinnovazione artificiale ma si stanno ipotizzando e sperimentando nuove forme di intervento per la rinnovazione/successione:

tagli a buche

tagli successivi, ecc,

lo strumento più efficace per il miglioramento funzionale nelle fasi di sviluppo giovanile del bosco è comunque il **diradamento**

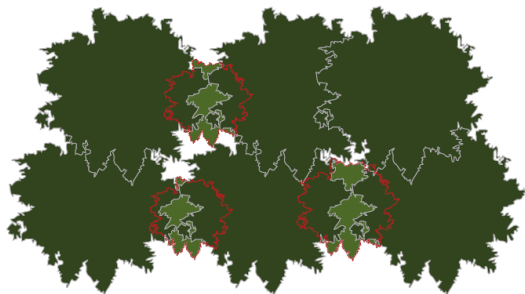
la modalità di diradamento nelle fustaie italiane è tipicamente quella di diradamento “**dal basso**” (a carico delle piante dominate) di **bassa – moderata intensità**

questo soprattutto per una forma di **cautela e di minore spesa**.

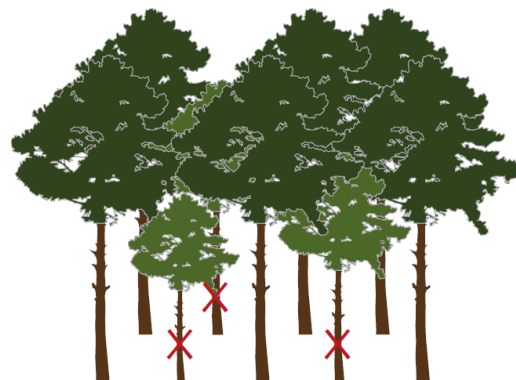
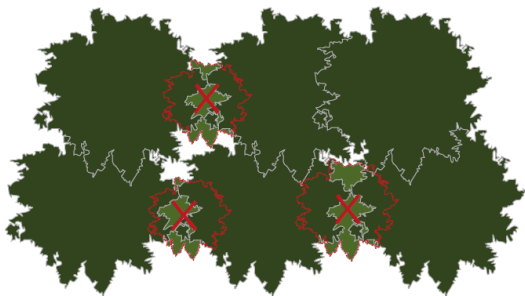
Soprattutto in popolamenti di specie eliofile questa modalità di intervento **non sortisce nessuna efficacia** perché non muta la struttura del popolamento e i parametri microclimatici del suolo (lascia **inalterata la copertura del piano delle chiome**)

## DIRADAMENTO TRADIZIONALE IN UNA GIOVANE FUSTAIA COETANEA

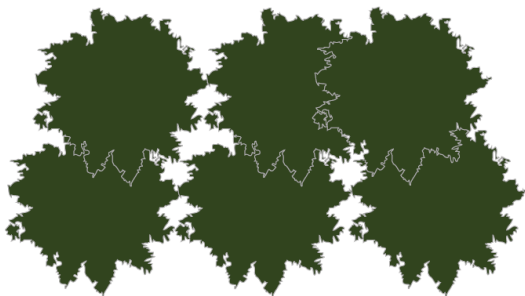
- Piante del piano dominato
- Piante del piano dominante



La struttura del bosco prima del diradamento.



La martellata a carico del piano dominato.



La struttura del bosco dopo il diradamento. L'intervento è praticamente influente sulla copertura delle chiome.

# la sperimentazione sui diradamenti

la sperimentazione ha valutato l'efficacia del **primo diradamento tardivo** valutando la reazione dei popolamenti a diverse intensità degli interventi

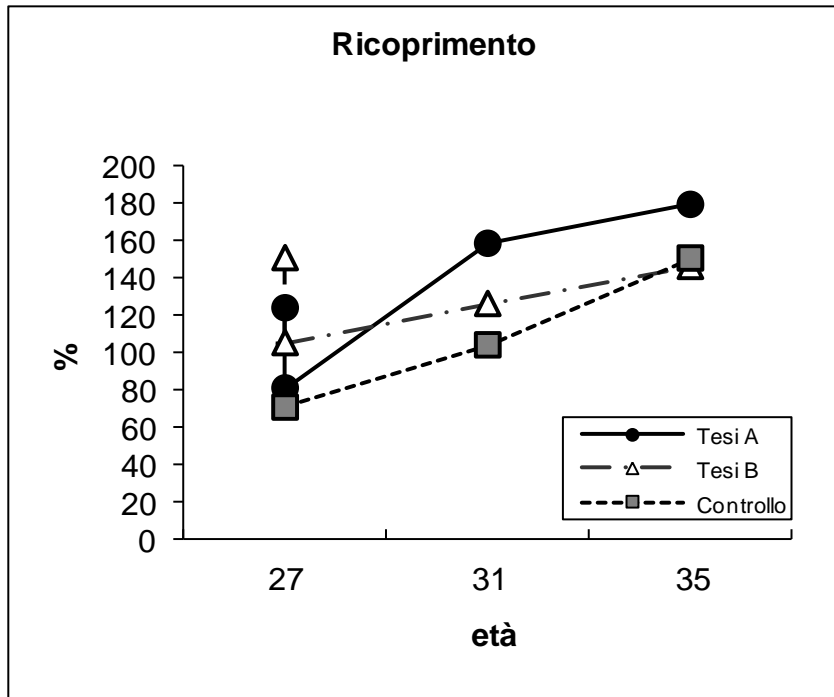


**Prima del diradamento**



**Dopo il diradamento**

# le pinete beneficiano comunque del primo diradamento anche a stadi evolutivi avanzati.



una giovane fustaia di pino laricio ha dimostrato *performances* migliori nel **recupero della copertura fogliare ad 8 anni** dal suo primo diradamento con la modalità **“forte intensità”** ( 47% del numero e del 35,5% dell’area basimetrica) Tesi A, rispetto all’intervento di **“debole intensità”** (39% del numero e 28% di area basimetrica) Tesi B.

Risultati analoghi si sono ottenuti anche su popolamenti di stadio evolutivo più avanzato



## la componente sensibile al diradamento è la frazione dominante della pineta

il diradamento “forte” (che agisce nel piano dominante)  
ha **migliorato nel tempo la struttura delle piante dal  
punto di vista della loro stabilità**

differenze statisticamente significative dei parametri di  
stabilità tra le diverse modalità del trattamento.

Da un'analisi effettuata su 88 popolamenti sperimentali in Toscana in protocolli permanenti si deduce che **il rapporto tra il piano dominante e quello dominato rimane sostanzialmente costante negli stadi di sviluppo di perticaia-giovane fustaia-fustaia matura non sottoposti ad intervento**. In questi stadi evolutivi il numero dei pini dominati è in percentuale pari a 25,7% del numero totale delle piante. Quindi i primi diradamenti, che incidono su circa il 30% del numero delle piante, non intaccano affatto il piano delle chiome principale.

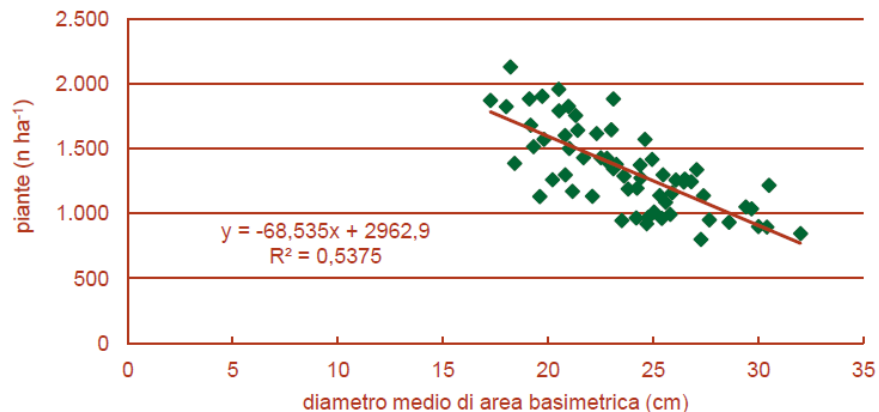


Figura 3.1 - Densità in funzione del diametro medio di area basimetrica.

Assumendo costante la densità di impianto (in media 2.500 piante per ettaro) in particolare **nel periodo tra 30 a 45 anni di età si dimostra una mortalità media in pineta di circa il 35%** (in termini assoluti circa 550 piante ad ettaro).

Un diradamento dal basso a 30 anni, effettuato secondo le classiche regolamenti regionali, in pratica asporterebbe solo la frazione di piante che sarebbe morta nel quindicennio successivo per **autodiradamento**. In altre parole l'intervento non porterebbe a nessun effetto positivo sulla concorrenza dei pini appartenenti al piano dominante che rappresentano i principali candidati a costituire il prodotto legnoso di fine ciclo produttivo e la frazione del popolamento di maggior stabilità potenziale

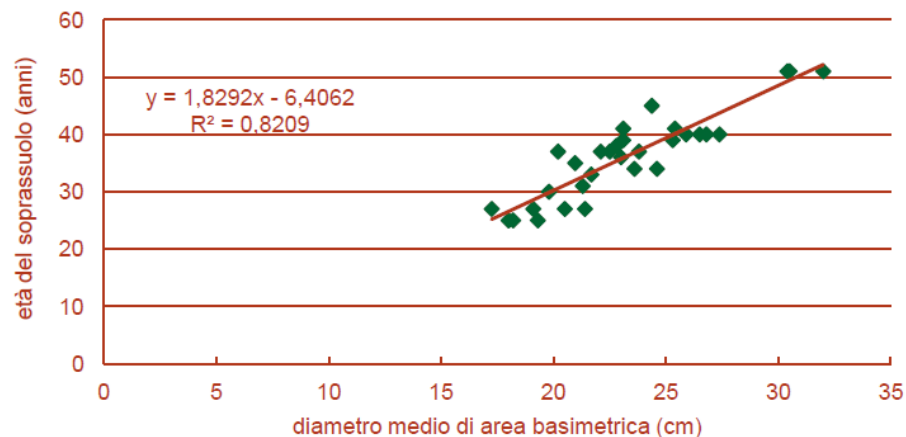


Figura 3.2 - Età del soprassuolo in funzione del diametro medio di area basimetrica (elaborazione dati di 33 popolamenti sperimentali non trattati).

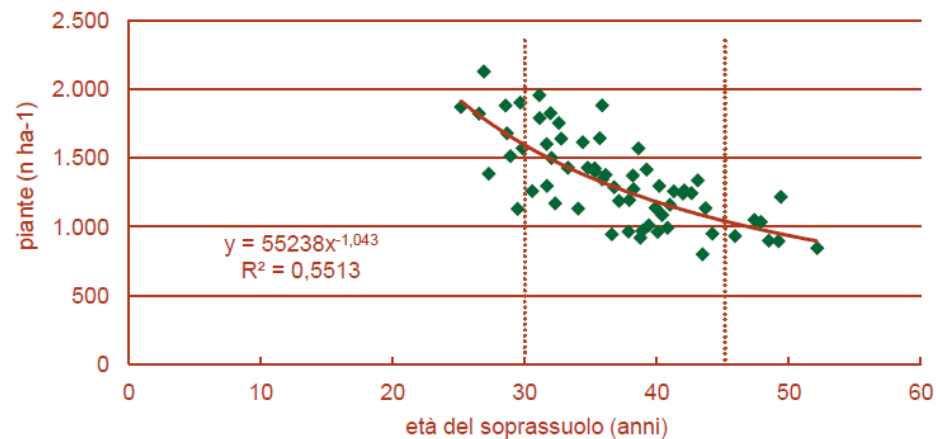


Figura 3.3 - Densità in funzione dell'età del soprassuolo (elaborazione dati di 66 popolamenti sperimentali non trattati).



diradamento dal basso forte



ciò ha indotto a testare una modalità di diradamento che esaltasse la componente dominante: il **diradamento selettivo**

diradamento selettivo



è un metodo di **semplice applicazione** da un punto di vista tecnico

### **1) scegliere le piante candidate:**

- i soggetti che presentano maggiori garanzie di stabilità

### **2) liberare le chiome delle candidate**

- diradamento localizzato (nel piano dominante) intorno alle candidate per dare luce alla loro chioma
- lasciare in piedi le dominate (se rappresentano un costo dell'intervento)

A) Si scelgono (e si segnano indelebilmente) le candidate (100 per ettaro)

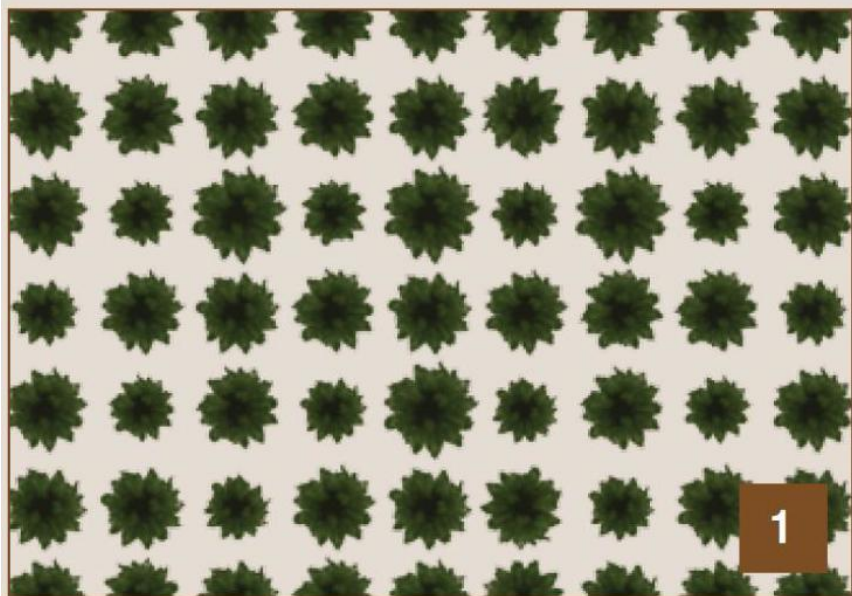


B) Si “martellano” le concorrenti delle candidate

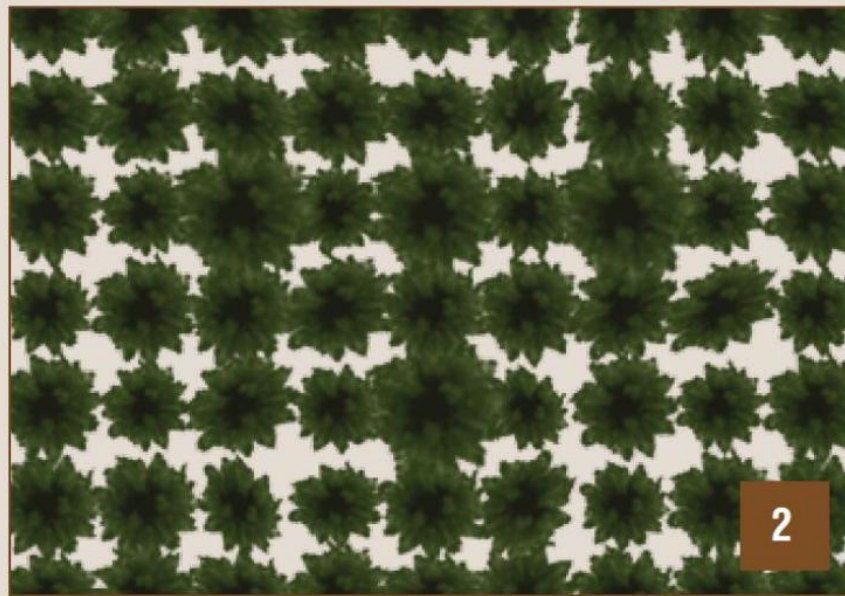


Post intervento le candidate sono libere dalla concorrenza

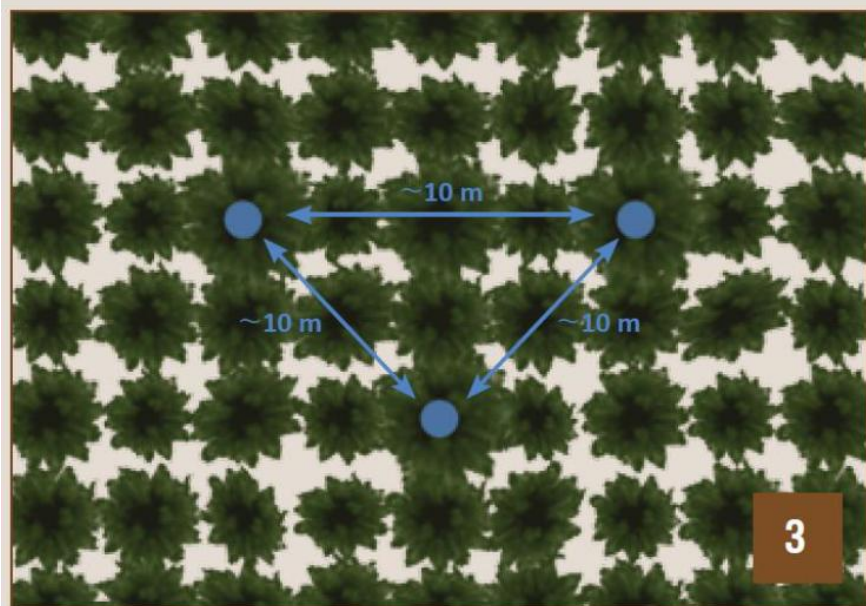




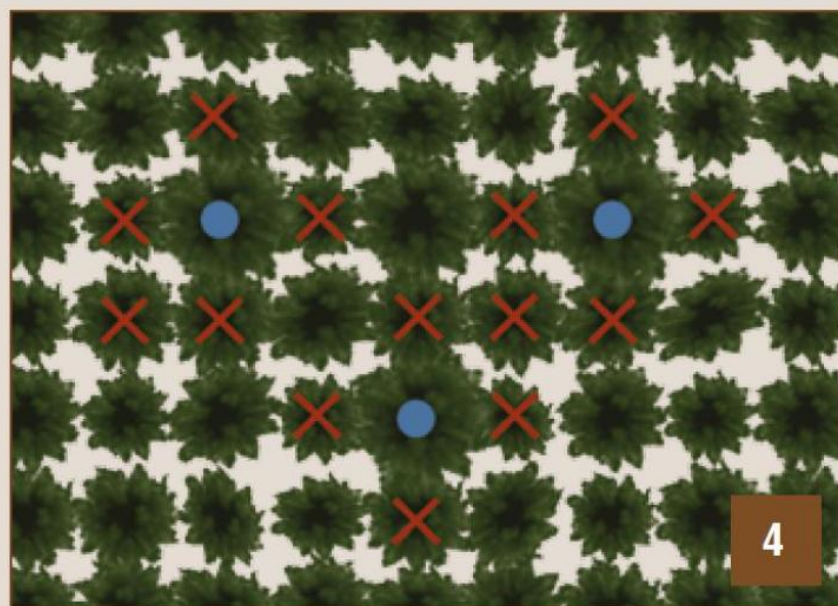
Giovane pineta di origine artificiale in cui le chiome delle piante non si toccano ancora.



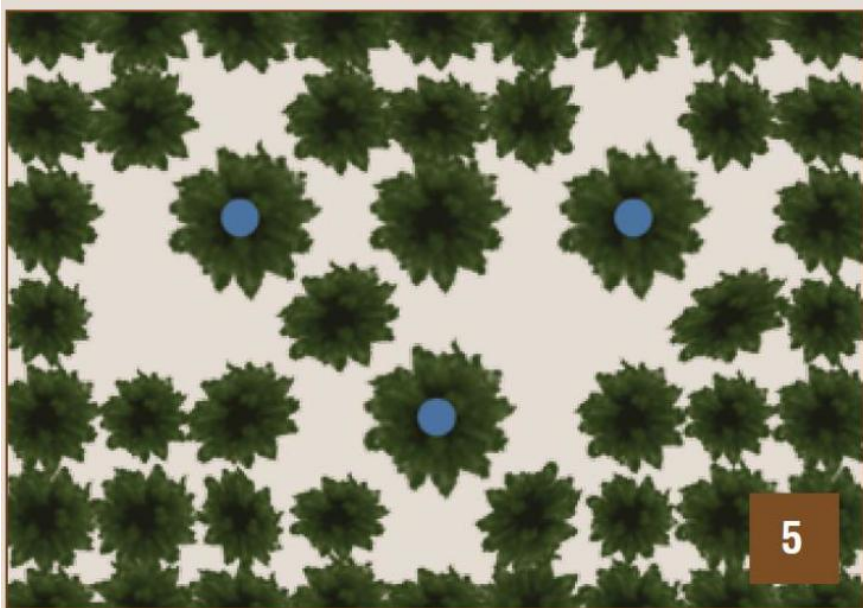
Fase in cui le piante entrano in competizione, le chiome arrivano a toccarsi: è il momento di fare il diradamento.



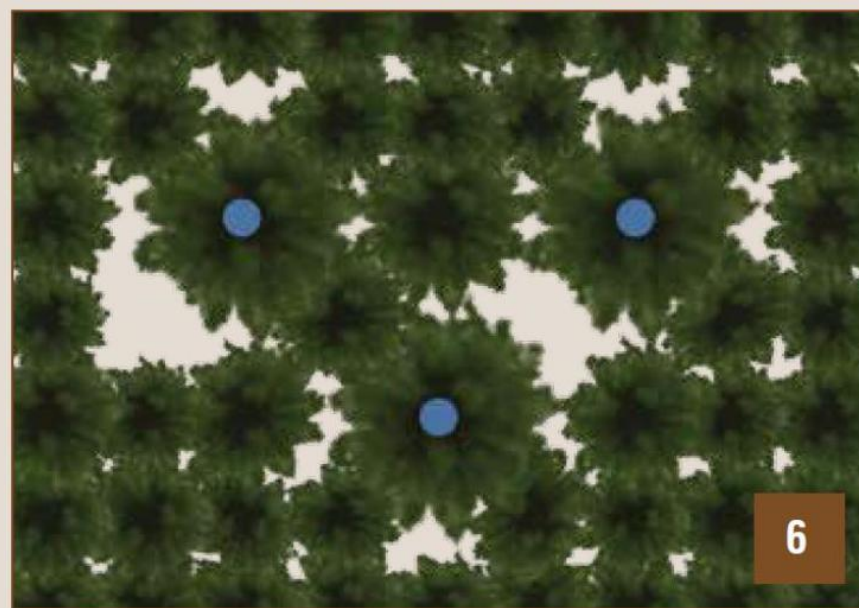
Si scelgono le piante candidate (vedi § 3.3.1). Per le pinete circa 100 candidate ad ettaro, la distanza media è di circa 10 m.



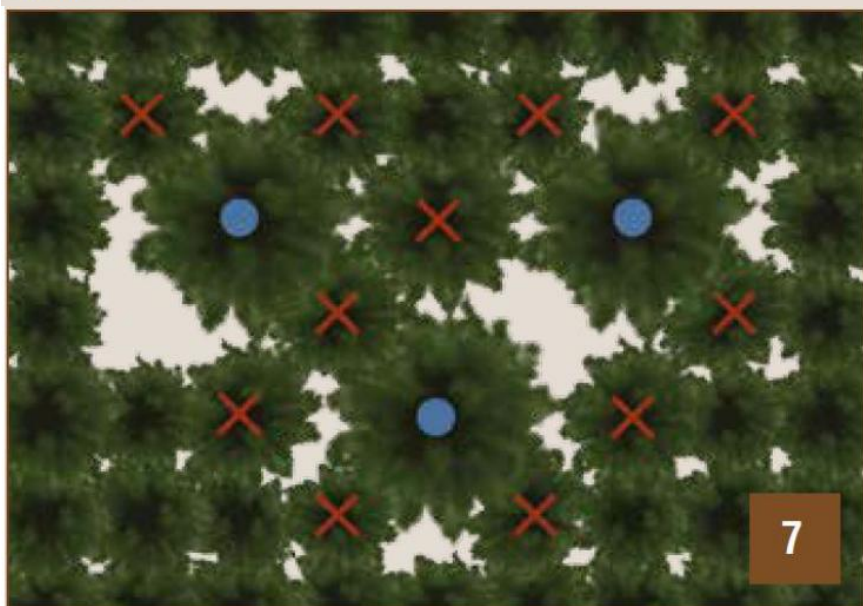
Si scelgono le piante dirette concorrenti delle candidate soprattutto sul piano dominante.



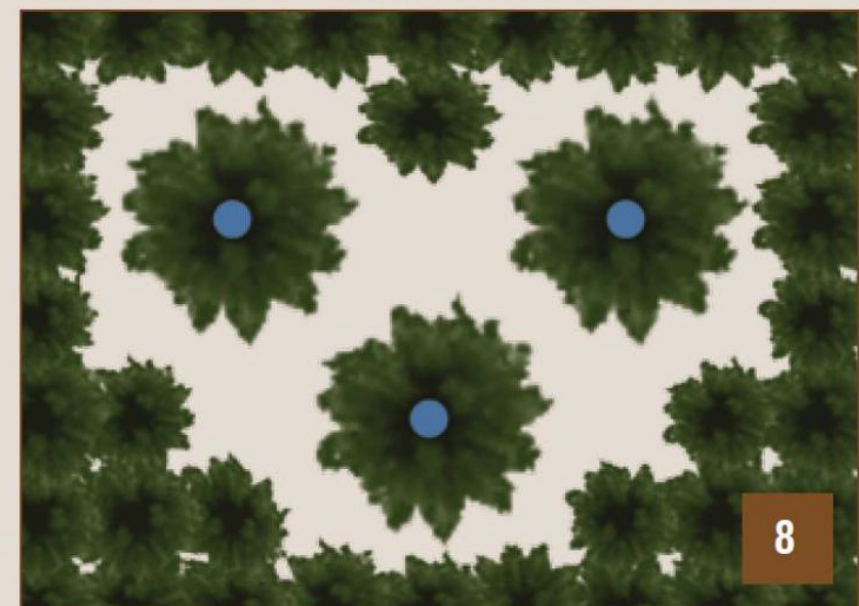
Situazione dopo il diradamento selettivo che ha eliminato le dirette concorrenti.



Le piante, sia le candidate che quelle di margine, si avvantaggiano degli spazi creati dal diradamento, fino a quando le chiome tornano a toccarsi.



È il momento di un nuovo diradamento per eliminare le attuali competitori dirette delle candidate.

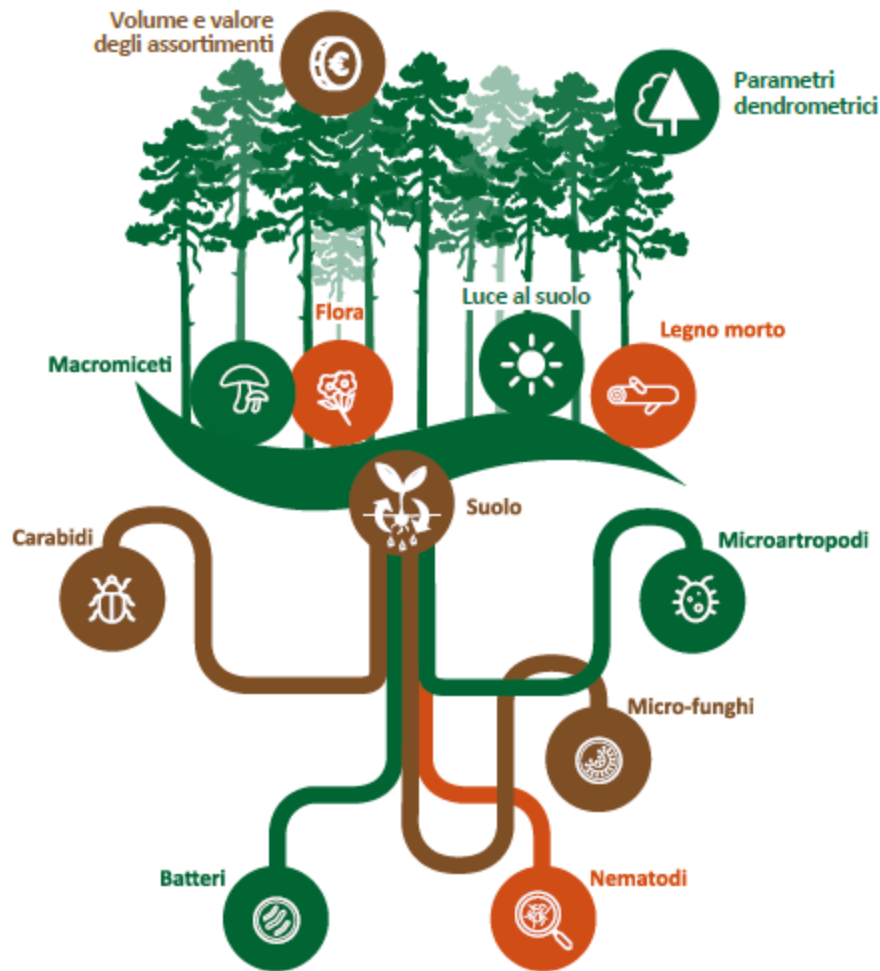


Situazione dopo il secondo diradamento selettivo.

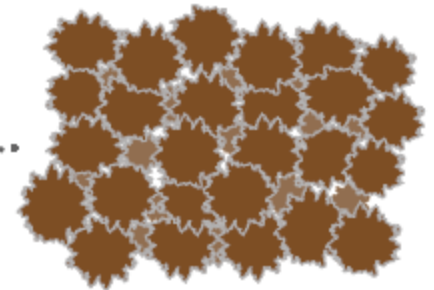


# GLI ASPETTI INDAGATI DAL PROGETTO

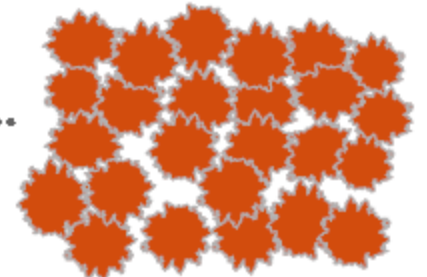
## in funzione degli interventi selvicolturali



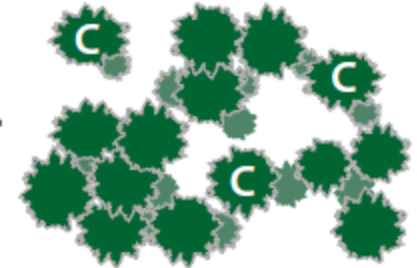
NESSUN TRATTAMENTO (CONTROLLO)



DIRADAMENTO DAL BASSO



DIRADAMENTO SELETTIVO

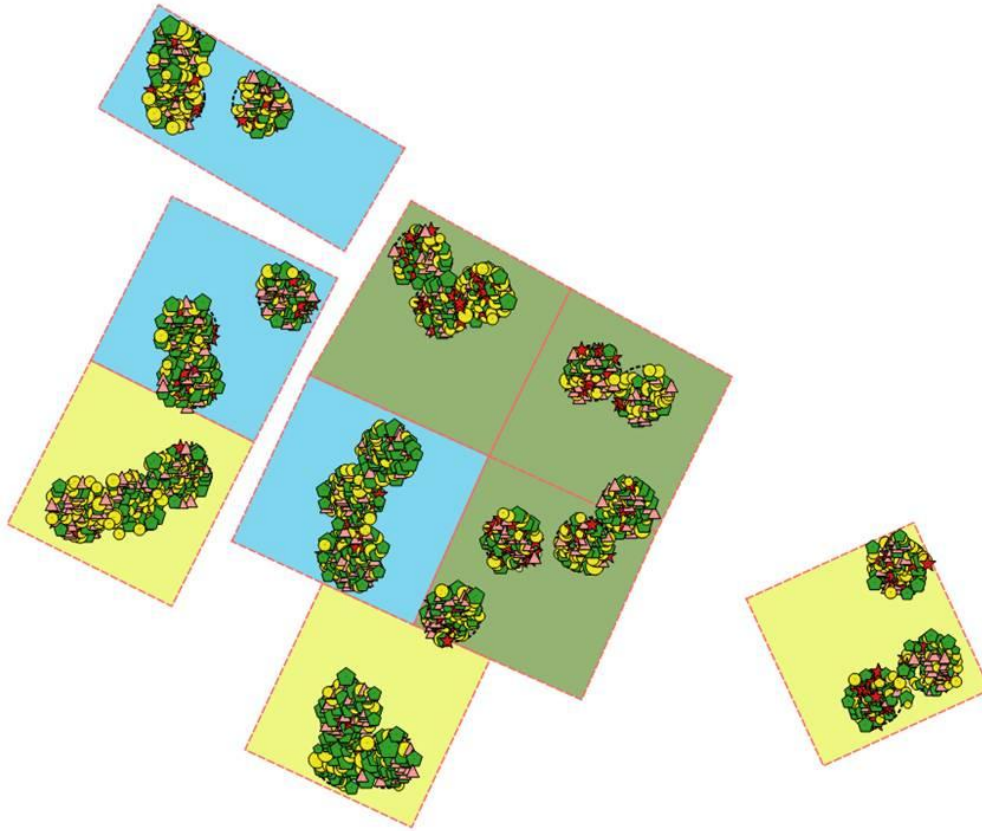


C= pianta candidata

# Protocollo di monitoraggio

9 aree (1 ha) per ciascun sito, 3 repliche per ogni trattamento

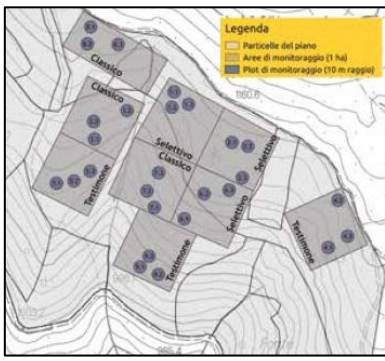
3 *plots* di monitoraggio per ogni area



- ✓ **diradamento selettivo**
- ✓ **diradamento dal basso**
- ✓ **nessun trattamento**

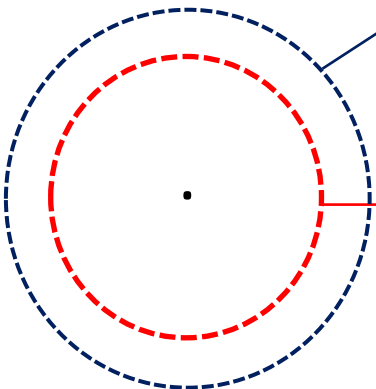
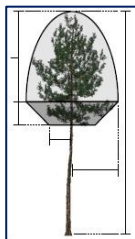
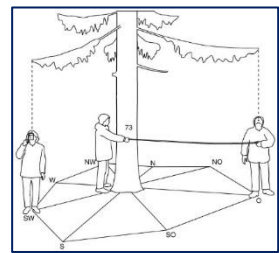
## 27 plots per ogni sito

# Schema di monitoraggio



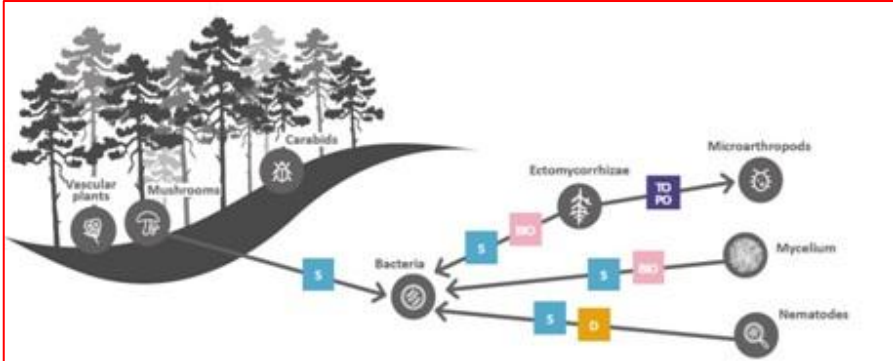
## Parametri dendrometrici e strutturali

15 m raggio



10 m raggio

## Parametri di biodiversità

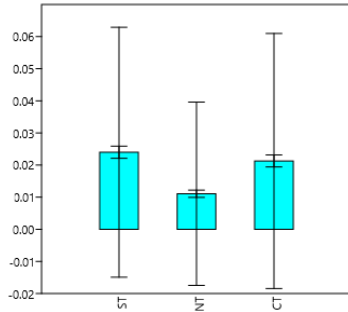


## Prima e dopo i trattamenti selvicolturali

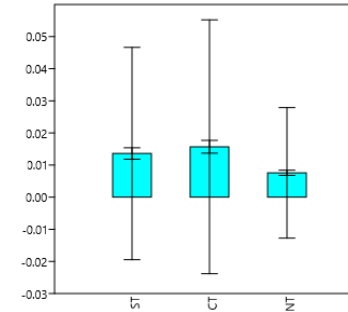


# Sintesi della dinamica dei popolamenti a 3 anni dagli interventi

## La crescita del bosco



**Amiata** incremento di massa corrente per il triennio successivo i diradamenti  
differenze significative tra le tre tesi

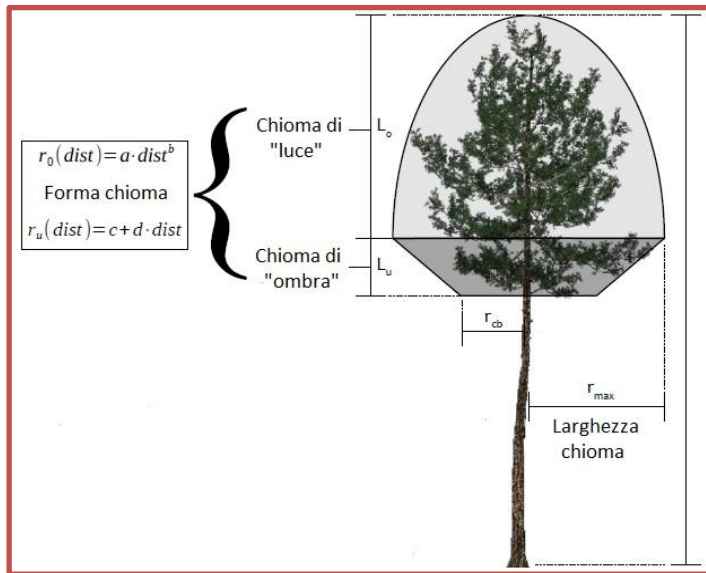


**Pratomagno** incremento di massa corrente per il triennio successivo i diradamenti  
differenze significative tra ST e controllo e tra CT e controllo. Non significativo tra ST e CT

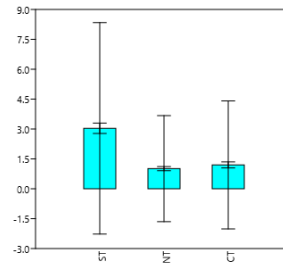
### Confronto tra lo stimolo incrementale tra la componente dominante pini “candidati” e “potenzialmente candidabili”

	controllo	classico	selettivo
	%	%	%
Pratomagno	24,53	21,56	27,20
Amiata	41,56	36,27	45,91

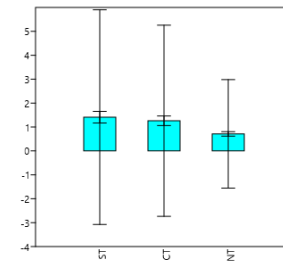
# La dinamica strutturale



**incremento di volume di chioma per il triennio successivo i diradamenti**



**Amiata** significatività tra le 3 tesi

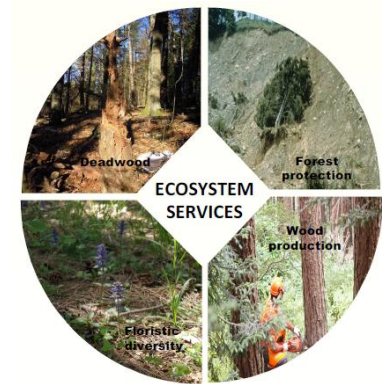


**Pratomagno** significatività rispettivamente tra le 2 tesi trattate e il controllo.  
Non significatività tra tesi trattate

**Variatione percentuale dello spazio medio occupato dalle chiome delle frazione dominante (candidate/candidabili)**

	Amiata	Pratomagno
Controllo	+ 6,0 %	+ 4,0 %
Classico	+ 4,2 %	+ 1,6 %
Selettivo	+20,7 %	+ 17,1 %

# Incidenza dei diradamenti sui principali servizi ecosistemici l'economia



## Possibili assortimenti per il pino nero toscano

Assortimento	Lunghezza	Diametro (sopra corteccia)	Destinazione	Prezzo* (vendita al piazzale)
Tronco	> 4 m	> 30 cm in punta	imballaggio (segagione per ottenerne tavole)	3,00 €/q
Stangame	> 4 m	< 30 cm al calcio (fino a 10-12 cm in punta)	imballaggio o palafitta (in funzione di qualità e dimensioni)	2,50 €/q
Palafitta	5-5,40 m	18 cm < diametro al calcio < 30 cm	Ingegneria naturalistica o fondazioni in terreni umidi	4,00 €/q
Scarti	Tutto ciò che non rientra nelle precedenti categorie		Cippatura	1,60 €/q

\*Prezzi medi attuali derivanti dalle offerte presentate alle aste dell'Unione dei Comuni Montani del Casentino.

## Confronto del valore teorico tra diradamento dal basso e selettivo

		Diradamento dal basso		Diradamento selettivo	
		m <sup>3</sup>	€	m <sup>3</sup>	€
Combinazione 1	Tronchi	3,1	84	24,7	667
	Stangame	131,3	2.954	223,5	5.029
	Scarti	9,3	134	30,0	432
	<b>Totale</b>	<b>143,7</b>	<b>3.172</b>	<b>278,2</b>	<b>6.128</b>
Combinazione 2	Palafitta	94,5	3.402	181,6	6.538
	Tronchi	3,1	84	24,7	667
	Scarti	46,1	664	71,9	1.035
	<b>Totale</b>	<b>143,7</b>	<b>4.150</b>	<b>278,2</b>	<b>8.240</b>

**Tabella 2** - Amiata senese: confronto in termini di volume e di prezzi spuntabili in funzione della combinazione di assortimenti ritraibili (massa volumica allo stato fresco di 0,90 g/cm<sup>3</sup> GIORDANO 1981).

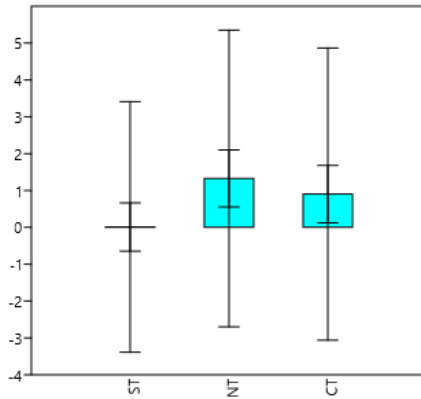
		Diradamento dal basso		Diradamento selettivo	
		m <sup>3</sup>	€	m <sup>3</sup>	€
Combinazione 1	Tronchi	20,6	556	85,2	2.300
	Stangame	151,5	3.409	194,0	4.365
	Scarti	16,8	242	35,0	504
	<b>Totale</b>	<b>188,9</b>	<b>4.207</b>	<b>314,2</b>	<b>7.169</b>
Combinazione 2	Palafitta	121,3	4.367	162,1	.5836
	Tronchi	20,6	556	85,2	2.300
	Scarti	47	677	66,9	963
	<b>Totale</b>	<b>188,9</b>	<b>5.600</b>	<b>314,2</b>	<b>9.099</b>

**Tabella 3** - Pratomagno aretino: confronto in termini di volume e di prezzi spuntabili in funzione della combinazione di assortimenti ritraibili (massa volumica allo stato fresco di 0,90 g/cm<sup>3</sup> GIORDANO 1981).

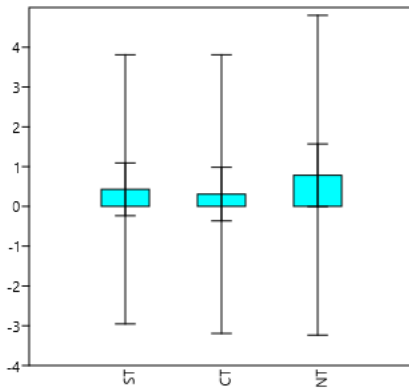
# Incidenza dei diradamenti sui principali servizi ecosistemici

## la protezione

Il rapporto isodiametrico (H/D) della frazione dominante (piante candidate/candidabili) per il triennio successivo i diradamenti



**Amiata** Il rapporto altezza/diametro diminuisce significativamente tra ST e Controllo



**Pratomagno** non c'è significatività tra le variazioni di altezza/diametro tra le tesi di trattamento. All'incremento maggiore in diametro della tesi diradamento selettivo rispetto a CT e Controllo, si registra pure un incremento di altezza superiore

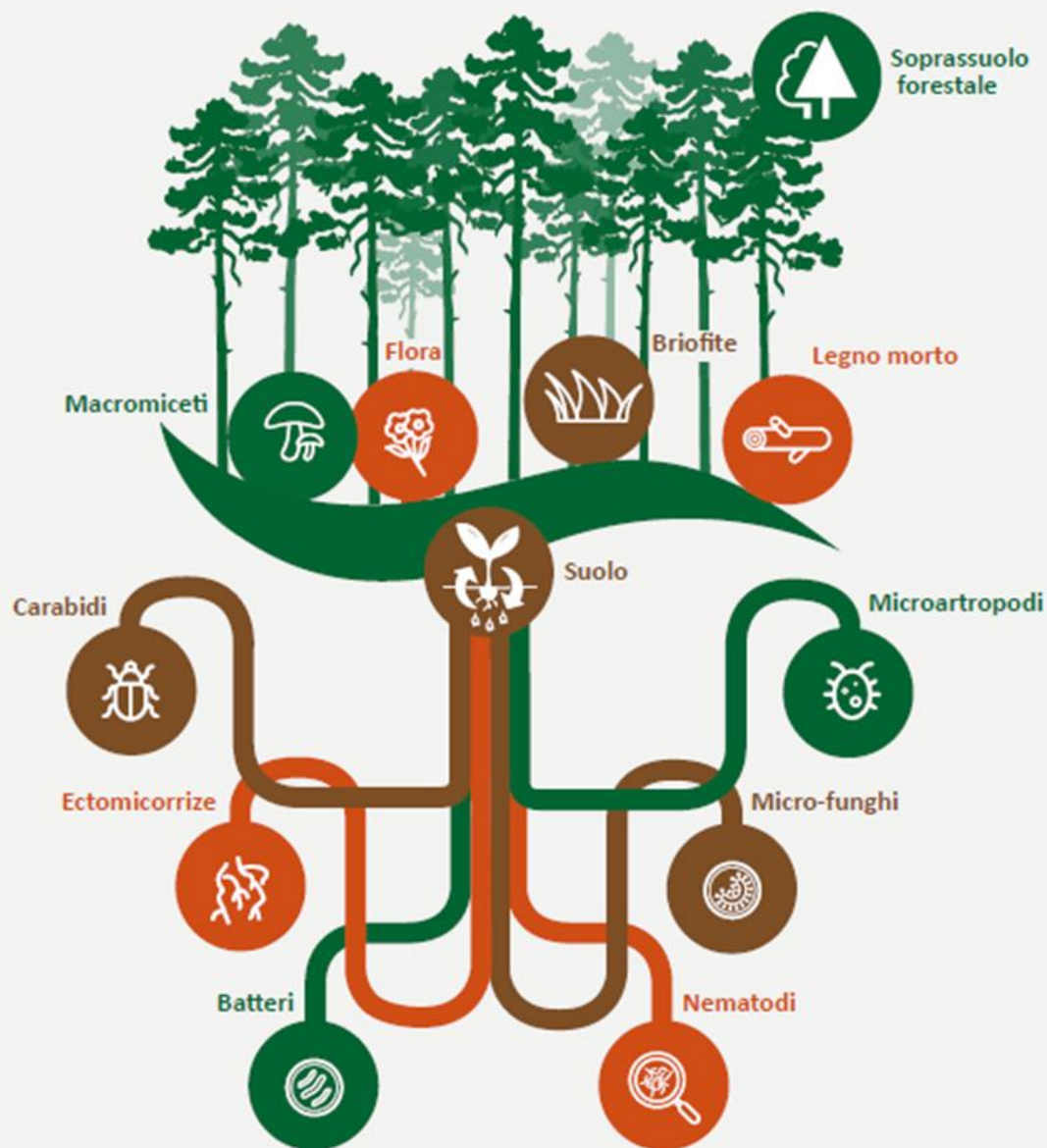


la  
biodiversità



La modalità di diradamento influisce sulla copertura delle chiome e quindi sul microclima a livello del suolo

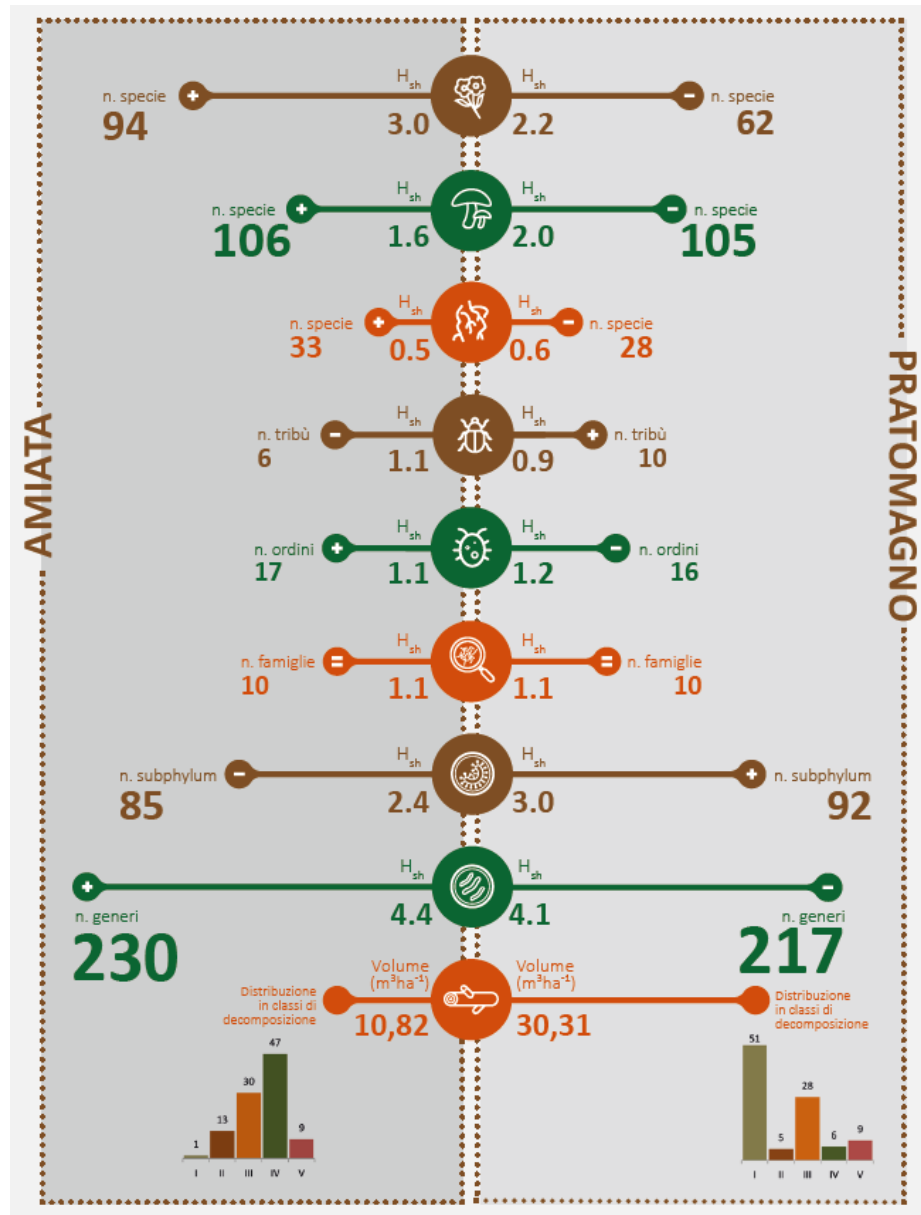
# Il monitoraggio della biodiversità del suolo

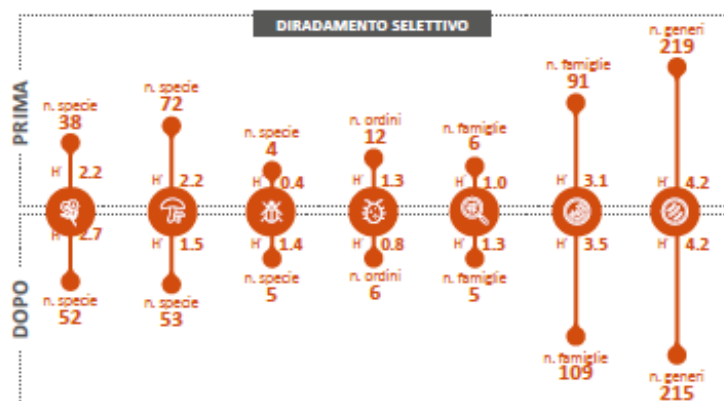
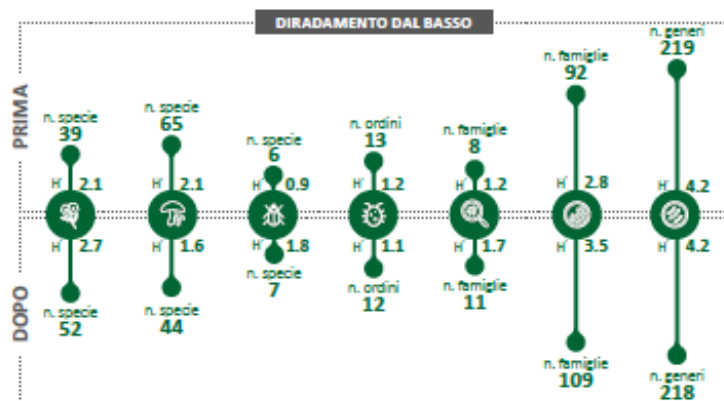
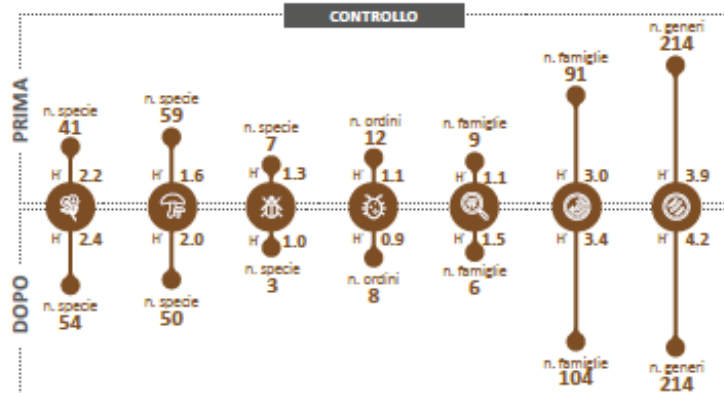
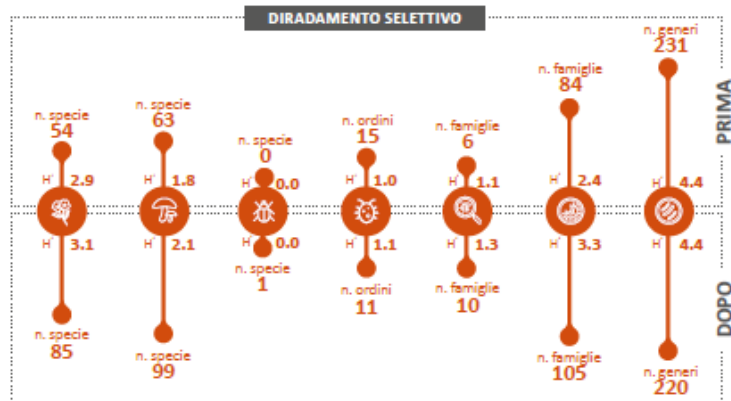
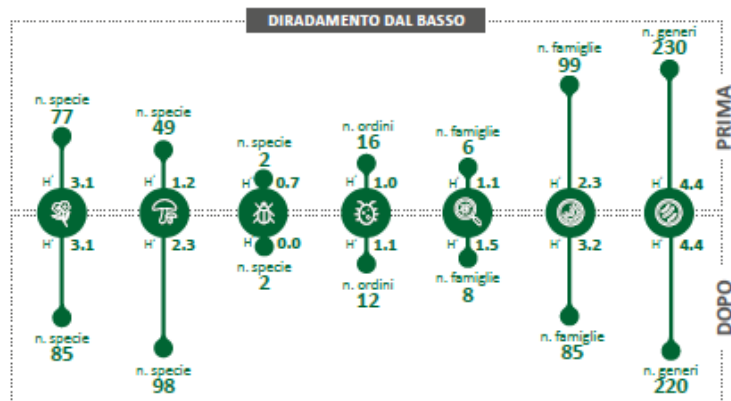
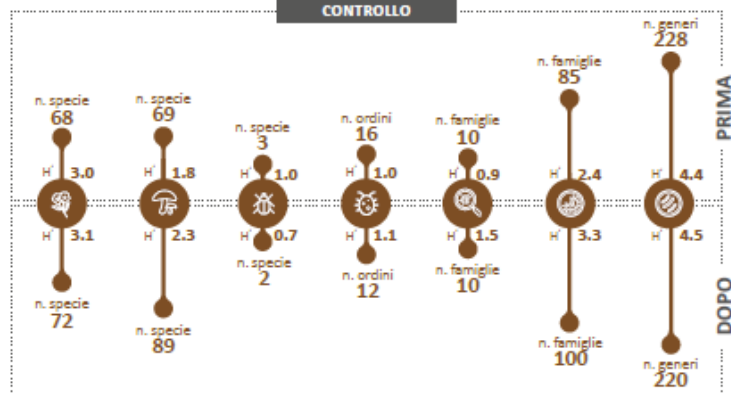


La fase di **monitoraggio** ha l'obiettivo di valutare le reazioni del bosco alle tesi di trattamento sulla **biodiversità** a livello del suolo

# la biodiversità prima dei diradamenti

Number of species  
and Shannon index  
for component





Le componenti biologiche del soprassuolo hanno risentito degli interventi selvicolturali ed in particolare del diradamento selettivo. Soprattutto nell'area dell'Amiata si è registrato un incremento di biodiversità a carico di 5 su 7 comunità biologiche studiate (flora, macromiceti, carabidi, nematodi e micelio). Nel Pratomagno, invece, il diradamento selettivo non ha sostanzialmente

cambiato la situazione rispetto al non diradamento (controllo). La drastica riduzione di alcune componenti biologiche osservata in quest'area potrebbe essere perciò attribuita maggiormente ad eventi micro-climatici particolari piuttosto che agli interventi selvicolturali.

## CONSIDERAZIONI

**Le tecniche di diradamento per le pinete sono state troppo semplificate e banalizzate. Le normative regionali forestali italiane prevedono, nella maggior parte dei casi, limiti all'intervento in base alla percentuale numerica di prelievo ammessa, senza alcuna considerazione colturale sulla modalità dell'intervento e sulla struttura del bosco dopo il taglio.**

**In realtà diradare una fustaia è molto più complesso di quanto ritenuto. Mutare la competizione tra le piante e modificare la struttura del bosco determina una serie concatenata di reazioni che incidono sullo stimolo alla crescita e sviluppo del bosco e sulle mutazioni microclimatiche al livello del suolo.**

**Diradare responsabilmente e correttamente una fustaia incide sulla biodiversità complessiva dell'ecosistema bosco (con forti implicazione nell'orizzonte del suolo) e sulla mitigazione al cambiamento climatico.**

**Il diradamento selettivo per le pinete artificiali di pino nero si è dimostrato tecnica altamente efficace per migliorare globalmente le sue funzioni: quelle originarie di protezione (aumento della stabilità), economiche (migliori valori di macchiatico), ma anche paesaggistiche, di stimolo all'incremento di biodiversità e di mitigazione ai cambiamenti climatici in atto.**

**Tanti benefici con un metodo di semplice realizzazione e facilmente replicabile. Tra i benefici del metodo non ultimo è quello di determinare una struttura forestale particolarmente adatta perché il popolamento possa essere trattato con tagli a favore della rinnovazione naturale e della successione.**

# La demografia delle fustaie appenniniche è attualmente in forte deficit rispetto alle classi giovanili.

7. Le risorse forestali

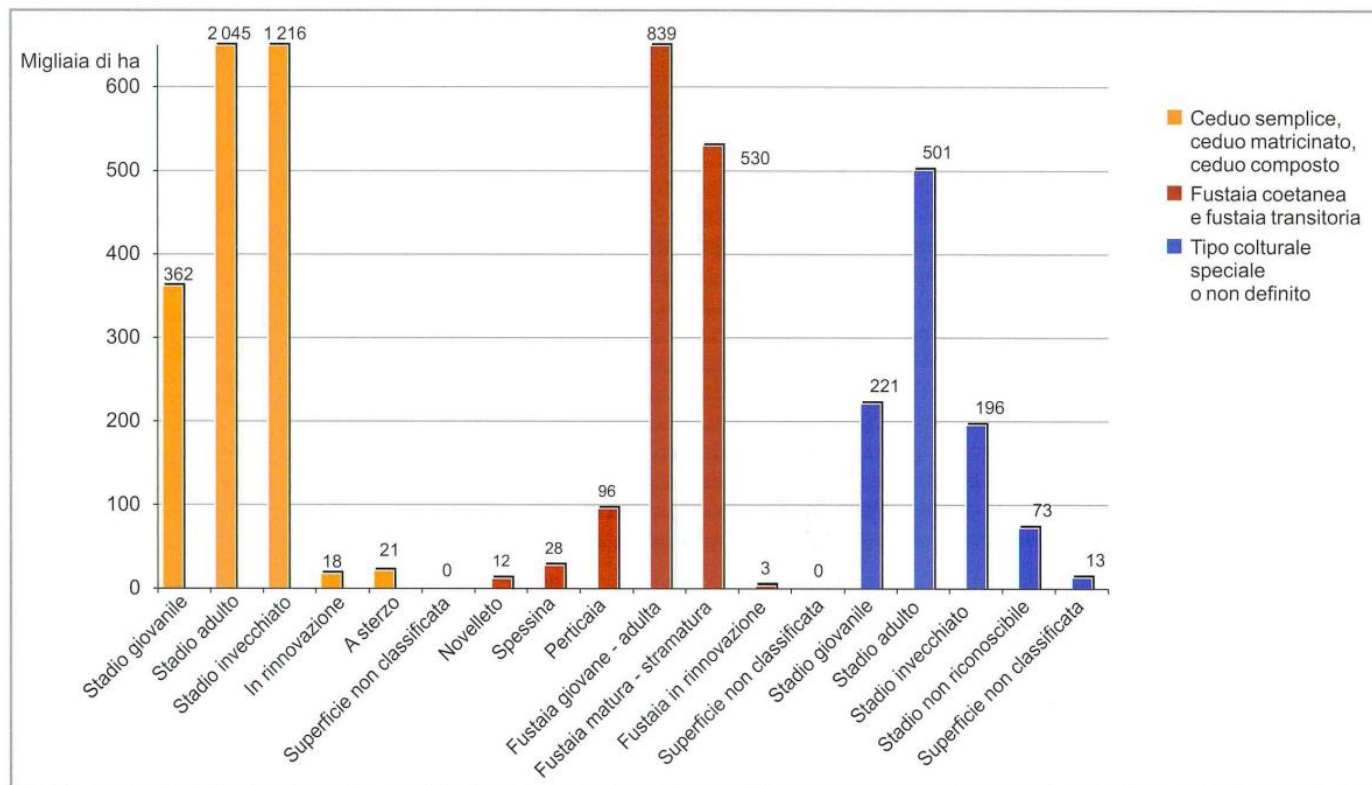


Fig. 7.26 - Estensione del Bosco ripartito per tipo culturale e stadio di sviluppo, a livello nazionale.

**Riteniamo che sia arrivato il momento di porsi responsabilmente la questione del ringiovanimento dei boschi di alto fusto appenninici.**



grazie