



**SelPiBio**Life

**Selvicoltura innovativa per accrescere stabilità e  
biodiversità dei popolamenti artificiali di pino nero**

*Innovative silviculture to improve both stability and  
biodiversity of artificial stands of black pine*



LIFE13 BIO/IT/000282

Prodotto realizzato con il contributo  
dello strumento finanziario LIFE  
dell'UE

# Layman's report



# PINETE DI PINO NERO

## origine e problema

Il pino nero di cui si è interessato il SelPiBioLife (*Pinus nigra* var. *austriaca* Hoss. e *Pinus nigra* var. *calabrica* Delam.) è diffuso su oltre 200.000 ettari in Italia e più di 800.000 ettari in Europa. In Italia, dal 1880 ai primi anni '70, si è impiegata questa specie per realizzare **rimboschimenti** con lo scopo di recuperare terreni montani superficiali, poco fertili e/o degradati dal pascolo.

La maggior parte delle piantagioni di pino nero, pressoché pure, ha oggi un'età compresa tra 47 e 67 anni.

**Il problema** che le riguarda, e che è stato affrontato dal progetto SelPiBioLife, è che a pochi anni dall'impianto dovevano essere effettuati **diradamenti che non sono mai stati fatti**. La forte densità iniziale ha determinato la crescita di **piante con tronchi lunghi e sottili**, generalmente poco stabili, ma oggi ancora più a rischio per gli eventi estremi originati dal cambiamento climatico.

Il forte ombreggiamento delle chiome, a sua volta, causando un ridotto afflusso di luce, potrebbe avere provocato anche una **limitata biodiversità al suolo**.



## BLACK PINE FORESTS

### origin and related issues

The black pine (*Pinus nigra* var. *austriaca* Hoss. e *Pinus nigra* var. *calabrica* Delam.) is the focus-species of the SelPiBioLife project. This species is distributed over 200.000 hectares in Italy and 800.000 hectares in Europe. In Italy, between 1880 and the beginning of the 70s, the black pine was used for the **reforestation** of areas characterised by shallow mountain soils, which were not very fertile and/or were very degraded.

Most of the black pine monocultural plantations are between 47 and 67 years old. The issue related to the black pine, which has been tackled by the SelPiBio project, consists in the **lack of thinning interventions** after the planting. Indeed, the high initial density persisted and led to overcrowded forests, where trees are characterised by thin and long trunks. Trees having such a shape are less stable and more vulnerable to extreme weather events, which are happening more often nowadays because of the climate change. Moreover, a thick canopy cover does not let a high amount of sunlight hit **the ground and, therefore, the biodiversity might have been strongly limited**.







# COME SelPiBioLife ha affrontato il problema

SelPiBioLife, cofinanziato dal LIFE Programme (<https://ec.europa.eu/easme/en/life>), utilizzando la **tecnica del diradamento selettivo** ha affrontato il problema dell'instabilità meccanica delle pinete artificiali, della loro ridotta biodiversità e dell'inerzia dei proprietari.

Il Progetto ha confrontato per **3 anni** boschi sottoposti a diradamento selettivo (innovativo per il pino nero), boschi sottoposti a diradamento omogeneo dal basso (tradizionali in molti tipi di fustaie coetanee) e aree "testimone", in cui non è stato fatto alcun intervento. I ricercatori hanno così potuto dimostrare come il diradamento selettivo, applicato alle pinete artificiali di pino nero, permetta di:

- accrescere la stabilità meccanica del bosco;
- creare le condizioni per avere una maggiore biodiversità al suolo;
- invogliare proprietari e gestori a curare i propri boschi grazie a migliori risultati economici raggiungibili.

*Il **diradamento selettivo** proposto con il SelPiBioLife si applica scegliendo 100 piante per ettaro (chiamate **candidate**) ed eliminando le loro più immediate concorrenti anche se dominanti. L'effetto del diradamento selettivo sulle piante scelte consiste nella migliore illuminazione della chioma che porta ad un incremento della crescita in diametro e un maggiore sviluppo delle chiome.*



## HOW DID SelPiBioLife tackled the issue

SelPiBioLife project, co-funded by LIFE programme (<https://ec.europa.eu/easme/en/life>), applied the selective thinning method to solve the issues related to the mechanical instability of artificial plantations, to their poor biodiversity and to the lack of effective and efficient management. The project put in comparison, during a period of 3 years, forests which have undergone to selective thinning (innovative approach for the black pine), with forests that have been managed through the implementation of thinning from below (traditional approach for even-aged plantations). Control areas where no interventions were carried out have been used to evaluate the significance of the comparison. Researchers have therefore demonstrated that the implementation of selective thinning on black pine plantations allows to:

- improve the mechanical stability of the forest;
- enhance the biodiversity of the ground level;
- foster the owners and managers to take care of their woodlands, through the evidence of higher economic incomes.

*The **selective thinning** method adopted by SelPiBioLife project consists in the selection of 100 plants per hectare (defined as the **candidate trees**) and the thinning around the wanted trees, in order to remove any potential competitor, even if belonging to the dominant layer. Consequently, the leaves get a higher amount of light, so that the canopies can develop in a more efficient way and the diameters of stem can increase.*





# IMPORTANZA DELLA STABILITÀ MECCANICA delle pinete di pino nero

La maggior parte dei ricercatori del Mondo sostiene che il **cambiamento climatico** in atto sarà causa di **eventi meteorici estremi**. In Europa, dal 1950 ad oggi, gli eventi estremi hanno causato il crollo di centinaia di migliaia di ettari di bosco e di oltre 900 milioni di metri cubi di prezioso legname.

Anche l'Italia è stata duramente colpita nel 2018, quando la tempesta Vaia ha fatto crollare oltre 8,5 milioni di metri cubi di legname.

Le piante più soggette a crollare o a spezzarsi in caso di eventi meteorici estremi (soprattutto vento) sono quelle alte e sottili, caratterizzate da un *alto* rapporto ipsodiametrico (relazione tra altezza totale e diametro del fusto), da una chioma poco profonda e asimmetrica.

Il progetto SelPiBioLife ha scelto, ad opportune distanze, 100 piante ad ettaro tra le più alte e vigorose del popolamento, con un *basso* rapporto ipsodiametrico, con chiome simmetriche e più profonde possibile.

Poi ha effettuato il **diradamento selettivo** a loro favore per renderle ancora più robuste e, quindi, stabili. Grazie al diradamento selettivo, dopo soli 3 anni, il rapporto ipsodiametrico delle piante scelte si è abbassato di un valore compreso tra 2 e 3,1%.



## IMPORTANCE OF THE MECHANICAL stability of black pine pines

Most researchers in the world say that ongoing **climate change** will cause more and more **extreme weather events**. In Europe, from 1950 until now, extreme weather events have caused the windthrow of hundreds of thousands of hectares of forest and over 900 million cubic meters of precious timber. Italy has been also hit hard in 2018, when the Vaia storm destroyed over 8.5 million cubic meters of timber.

The plants most prone to fall or break in case of extreme meteorological events (especially wind) are those having a high and thin shape, characterised by a high hypodiametric ratio (relationship between total height and stem diameter) and a short and asymmetrical crown. The SelPiBioLife project has chosen, at suitable distances, 100 plants per hectare among the highest and most vigorous ones of the stand, having a low ipsodiametric ratio, and canopies as much symmetrical and developed as possible.

The technique of thinning around the wanted trees make them more robust and stable.

Thanks to **selective thinning**, after only 3 years, the ipsodiametric ratio of the selected plants has dropped by a value between 2 and 3.1%.







# ATTENZIONE ALLA BIODIVERSITÀ nel suolo

Non è facile immaginare quanto il sottobosco e il suolo possano essere ambienti adatti a varie forme di vita, ma in realtà possono esserne potenzialmente ricchissimi. Macromiceti, flora, muschi e insetti si possono osservare in superficie, ma il suolo di una pineta può rappresentare un ambiente di vita per varie specie di ectomicorrize, microartropodi, nematodi, micro-funghi, batteri e altre categorie di organismi. La varietà di specie e la consistenza numerica di ciascuna dipende dalle condizioni ambientali.

Il SelPiBioLife ha studiato la situazione della **biodiversità al suolo** prima e dopo la realizzazione del diradamento selettivo confrontandola con le aree diradate “dal basso” e con le aree “testimone”. Ciascun genere e, all’interno di essi, ciascuna specie, ha esigenze diverse. Con i diradamenti selettivi si sono create **condizioni di luce e temperatura più variabili** all’interno del bosco. Ciò ha determinato una leggera contrazione numerica di certe specie (es. il numero di generi di batteri si è ridotto del -1,8%) e il contemporaneo aumento di altre specie, prima meno presenti (es. la ricchezza floristica è aumentata del +47% rispetto a quanto avvenuto con il diradamento dal basso).



## FOCUS ON GROUND biodiversity

The understorey and the soil of a woodland constitute the suitable habitats for several life forms, and they can be very rich environments. Macromycetes, plants, bryophytes, and insects can be observed on the surface, while the soil of a pine forest can represent the living environment for various species of ectomicorrize, microartropods, nematodes, micro-funghi, bacteria and other entities. The variety of species and the numerical consistency of each depends on the environmental conditions.

The SelPiBioLife project investigated the **biodiversity status on the ground** before and after the implementation of selective thinning, and it compared the results with those of the areas thinned from below and of the control areas. The selective thinning improved **light and temperature conditions**. Since each species has different needs, such environmental change has led to a slight numerical contraction of certain species (eg. the number of types of bacteria has been reduced by -1.8%), and the simultaneous increase of other species, which were less present before (eg. in the plant species richness has increased by + 47% compared to what happened with the thinning from the bottom).







# INTERVENTI SELVICOLTURALI più remunerativi

Molti rimboschimenti con pino nero sono stati realizzati da enti pubblici in aree degradate che sono state temporaneamente “confiscate” ai privati. Quando i terreni, con sopra i rimboschimenti di pino nero, sono stati restituiti ai legittimi proprietari, questi sono stati sostanzialmente abbandonati. Il principale motivo è che generalmente i **diradamenti dal basso di boschi giovani sono costosi**.

Il diradamento selettivo su 100 piante ad ettaro proposto dal SelPiBioLife riduce i costi nei boschi giovani, mentre se si interviene in pinete adulte con età comprese tra 50 e 70 anni è economicamente vantaggioso rispetto al tradizionale diradamento dal basso.

Confrontando le combinazioni di assortimenti legnosi che è possibile ottenere a seguito di un diradamento selettivo e di un diradamento dal basso, in tutte le prove effettuate nelle aree SelPiBioLife, il **diradamento selettivo ha portato a ricavi lordi superiori**, compresi tra il +21 e il +109%. Il tutto ottenendo maggiore stabilità e condizioni più favorevoli alla biodiversità al suolo!



## MOST PROFITABLE forestry operations

Many black pine plantations have been carried out by public institutions in degraded areas that have been temporarily seized from private owners. Once the reforested lands have been returned to the legitimate owners, they have been abandoned, mainly because **the thinning of young woods from below is an expensive practice**.

Compared to the traditional thinning from the bottom, SelPiBioLife selective thinning on 100 plants per hectare reduces costs in young woods and it is economically advantageous when carried out in mature pine forests (about 50-70 years old).

Comparing the possibilities of timber that can be harvested with a selective thinning and a thinning from the bottom, in all the tests carried out in the SelPiBioLife areas, **the selective thinning led to higher gross revenues**, between +21 and + 109%.

Moreover, a greater stability and more favourable conditions for biodiversity on the ground have been achieved in every area managed through selective thinning!







# CONOSCERE E REPLICARE l'esperienza SelpiBioLife

Tutto il materiale utile a conoscere e replicare l'esperienza del progetto SelPiBioLife si trova nel sito web ([www.selpibio.eu](http://www.selpibio.eu)). In particolare si possono trovare:

- **Manuale tecnico** SelPiBioLife "Il diradamento selettivo: accrescere stabilità e biodiversità in boschi artificiali di pino nero" (in Italiano, Inglese e Spagnolo), dove si trova la descrizione tecnica di come effettuare un diradamento selettivo a carico di un rimboschimento di pino nero <https://www.selpibio.eu/pubblicazioni/item/42-manuale-tecnico-sul-diradamento-selettivo.html>.
- **Report sui benefici ambientali** e sugli effetti dei diradamenti sulle componenti di sottobosco e suolo indagate.
- Bollettini informativi, articoli tecnici e scientifici, tesi di laurea sviluppate sulle aree SelPiBioLife e pubblicazioni inerenti il pino nero.
- **3 video** [www.selpibio.eu/video.html](http://www.selpibio.eu/video.html) su:
  - la storia e il ruolo dei rimboschimenti di pino nero in Italia
  - i temi e gli obiettivi del progetto SelPiBioLife
  - la tecnica del diradamento selettivo.



## UNDERSTANDING AND REPLICATING SelPiBioLife approach

All the material for further information about the SelPiBioLife experience can be found on the official website ([www.selpibio.eu](http://www.selpibio.eu)).

You can find:

- **SelPiBioLife technical manual** "Selective thinning: increasing stability and biodiversity in artificial black pine forests" (available in Italian, English and Spanish), it contains the technical description of how to perform a selective thinning out of a plantation of black pine. [www.selpibio.eu/en/publications/item/43-technical-handbook-selective-thinning.html](http://www.selpibio.eu/en/publications/item/43-technical-handbook-selective-thinning.html).
- **Report on the environmental benefits** and on the effects of thinning on the understorey and soil in a black pine forest.
- Information bulletins, technical and scientific articles, university theses dissertations developed on the SelPiBioLife areas, and publications concerning the black pine.
- **3 videos** [www.selpibio.eu/en/video-en.html](http://www.selpibio.eu/en/video-en.html) on:
  - the history and role of black pine plantations in Italy
  - the topics and objectives of the SelPiBioLife project
  - the technique of selective thinning.



Bollettino  
SelPiBio Life  
2

INTERVENTI  
SELVICOLTURALI  
diradamenti selettivi

SelPiBioLife è un Progetto che opera  
selvicolturale per i popolamenti artificiali e  
accrescere la stabilità dei popolamenti in  
quinto trattamento



Bollettino  
SelPiBio Life  
1

BIODIVERSITÀ  
prima dei diradamenti

SelPiBioLife è un Progetto che propone un trattamento  
selvicolturale per i popolamenti artificiali di pino nero, con l'obiettivo di  
accrescere la stabilità dei soprassili ma anche la biodiversità dei suoli.  
Questo trattamento è stato applicato al due sive  
in Toscana: Monte Amiata (SI)  
e Pratomagno (AR)



SelPiBio Life

IL DIRADAMENTO SELETTIVO  
Accrescere stabilità e biodiversità in boschi artificiali di pino nero

Manuale tecnico SelPiBio



ACCRESCIERE LA DIVERSITÀ MICOLOGICA

La diversa affluenza al suolo di luce ed acqua, provocata dai  
cambiamenti micro ambientali innescati dai diradamenti, implica  
variazioni anche sulla diversità e sull'abbondanza micologica

Uno specifico obiettivo del progetto è quello di rilevare  
la produzione di funghi (anche commestibili)  
in relazione al trattamento applicato

Prima e dopo gli interventi, verranno svolti dei rilievi per cogliere gli effetti su:  
• la compagine macrofungina spgosa  
• la compagine ectomicorrizica (ECM)

[www.selpibio.eu](http://www.selpibio.eu)



SelPiBio Life





## 5 LEZIONI dal SePiBioLife

1. Il pino nero, nei rimboschimenti, **reagisce vigorosamente** al diradamento selettivo e lo fa meglio rispetto al diradamento dal basso o alla libera evoluzione (testimone). Ciò si è verificato anche in età relativamente avanzata (60-70 anni), soprattutto nelle aree più fertili.
2. Il diradamento selettivo influisce in maniera più marcata rispetto al diradamento dal basso sulla quantità di luce che giunge al suolo e sulla temperatura, creando le condizioni per **influire positivamente sulla biodiversità**.
3. Gli interventi SePiBioLife sono stati efficaci nell'**accrescere la stabilità** meccanica dei boschi in vista di potenziali eventi climatici estremi (riduzione del rapporto ipsodiametrico fino al 3% in 3 anni).
4. Praticare diradamenti selettivi porta **vantaggi economici** maggiori (dal +21 a +109%) rispetto a quelli del diradamento dal basso.
5. L'esperienza SePiBioLife ha dimostrato l'efficacia dei diradamenti selettivi in contesti territoriali e socio-economici differenti (Monte Amiata - SI e Pratomagno - AR). Questo crea i presupposti affinché i diradamenti selettivi possano essere **replicabili** in tutte le pinete artificiali di pino nero italiane ed europee.



### 5 TAKE-HOME lessons by SePiBioLife

1. The black pine, when in monoculture even-aged plantations, **significantly reacts** to selective thinning and it shows better results rather than thinning from the bottom method or free evolution conditions (control areas). This was true even at a relatively advanced age (60-70 years) of the stands, especially in the most fertile areas.
2. The selective thinning affects biodiversity more positively than the thinning from the bottom, since it increases the amount of light that reaches the soil and **influences the temperature at the stand level**.
3. SePiBioLife interventions led to an **increasing of the mechanical stability** of the forest stand, in view of potential extreme climatic events (reduction of the ipsodiametric ratio to 3% in 3 years).
4. Practicing selective thinning brings **greater economic benefits** (from +21 to +109%) compared to those of thinning from the bottom.
5. The SePiBioLife experience has demonstrated the effectiveness of selective thinning in two different territorial and socio-economic contexts (Monte Amiata - SI and Pratomagno - AR). This suggests that selective thinning could be **replicable** in all Italian and European artificial black pine forests.









#### COORDINATOR

CREA - Consiglio per la ricerca  
in agricoltura e l'analisi  
dell'economia agraria  
Centro di ricerca Foreste e Legno  
Viale S. Margherita, 80  
52100 Arezzo - Italy  
Contatto Coordinatore:  
[paolo.cantiani@crea.gov.it](mailto:paolo.cantiani@crea.gov.it)

#### PARTNER

CREA - Centro di ricerca  
Agricoltura e Ambiente  
CREA - Centro di ricerca  
Difesa e Certificazione  
Compagnia delle Foreste s.r.l.  
Unione dei Comuni Amiata  
Val d'Orcia  
Unione dei Comuni del  
Pratomagno  
Università degli Studi di Siena

#### EXTERNAL ASSISTANCE

Studio Gardin (FI)  
Studio Biosfera (PO)  
Carolina Chiellini (FI)  
Davide Melini (GR)  
Luigi Torreggiani (AR)



Il progetto si è sviluppato in Toscana  
in **DUE** distinte aree di studio:  
**PRATOMAGNO e**  
**AMIATA VAL D'ORCIA**



#### BUDGET

1.549.975 € di cui  
768.594 € da  
finanziamento europeo



#### DURATA: 5 ANNI

dal 2 Giugno 2014  
al 31 Maggio 2019



#### WWW.SELPIBIO.EU

per ulteriori informazioni

[www.selpibio.eu](http://www.selpibio.eu)



LIFE13 BIO/IT/000282  
Prodotto realizzato con il contributo  
dello strumento finanziario LIFE dell'UE

Coordinatore Progetto



Partner



Unione dei Comuni  
Amiata Val d'Orcia



Unione dei Comuni del  
PRATOMAGNO  
(Provincia di AREZZO)