



Do.Na.To.

Douglasiete Naturali Toscane



Regione Toscana





UN PROGETTO E UN GRUPPO OPERATIVO PER LA DOUGLASIA

Il **progetto Do.Na.To.** (Douglasiete Naturali Toscane) nasce in Toscana nel 2017 **con finanziamento del PSR** - Bando relativo al Sostegno per l'attuazione dei Piani Strategici e la costituzione e

gestione dei Gruppi Operativi (GO) del Partenariato Europeo per l'Innovazione in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura (PEI - AGRI) Sottomisura 16.2-1.1-1.2-1.3".

Si tratta di un **Gruppo Operativo** costituito da un totale di 15 partner tra enti pubblici ed aziende private che si pone i seguenti obiettivi:

Obiettivo produttivo

- creare **una filiera del legname di douglasia toscano stabile e duratura nel tempo** attraverso una proposta di **pianificazione sovra-aziendale** della gestione delle douglasiete, valorizzando in particolare **nuovi sbocchi di mercato** più remunerativi per il legname di questa specie;
- **incrementare il valore della produzione del legname di douglasia** da immettere sul mercato;
- **valorizzare ed incentivare gli scambi commerciali** di douglasia tramite il marketing e i canali di comunicazione;

Obiettivo formativo

- **formare gli operatori** sulle modalità esecutive degli interventi in bosco e sulle tecniche di qualificazione del legname tondo;
- **organizzare visite** guidate nelle aree dimostrative realizzate all'interno del territorio di ogni ente partner al fine di stimolare l'acquisizione di conoscenze da parte degli interessati del settore e visualizzare gli effetti a medio-lungo termine dei protocolli selvicolturali applicati;

Obiettivo sostenibilità

- **restaurare le collezioni IUFRO** (International Union of Forest Research Organizations) presenti a **Faltona** (AR) e a **Vallombrosa** (FI), uniche banche del germoplasma di varie provenienze di douglasia presenti in Italia;
- **fornire un supporto alla produzione vivaistica** regionale per quanto riguarda la douglasia anche attraverso la creazione di **due campi catalogo** situati: uno sull'Appennino Pistoiese (ex vivaio forestale Macchia Antonini) e l'altro in Mugello (ex vivaio forestale di San Piero a Sieve);
- mettere a punto conoscenze relative alla produzione e alla qualità del **seme di douglasia**, nonché protocolli selvicolturali incentrati sulla **rinnovazione naturale** della specie che riducano i costi ambientali ed economici della sua coltivazione in Toscana.

LA DOUGLASIA

La douglasia (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) è una conifera sempreverde appartenente alla famiglia delle Pinaceae **originaria delle regioni costiere del Nordamerica** e particolarmente diffusa negli Stati di Washington e Oregon. Qui copre attualmente circa 17 milioni di ha (4,5 milioni solo in Canada) ed è da sempre una specie predominante nei boschi di conifere.

L'areale di origine è molto ampio (da 19° a 55°) con tre varietà principali:

- la douglasia verde o **varietà viridis** che cresce nelle zone costiere degli Stati di Washington, Oregon e California e che meglio si adatta al territorio europeo;
- la **varietà cesia** e quella **glauca** provenienti entrambe dalle zone più interne, in particolare nelle Montagne Rocciose e nelle Montagne del Massiccio Centrale dove cresce ad importanti altitudini passando dunque dal livello del mare delle zone costiere fino anche a 3.260 m s.l.m..

La douglasia si presenta come una **specie a rapido accrescimento**, con alberi viventi che nella zona di origine sfiorano **altezze di 100 m, circonferenze di 15 m e superano i 1.000 anni di età**. Ha tronco diritto e slanciato, corteccia grigio-bruna liscia in gioventù e poi suberosa e divisa in placche in età matura. Le foglie sono aghiformi, persistenti e lunghe fino a 3,5 cm, caratterizzate da un gradevole aroma di limone. I coni maschili sono gialli e ascellari mentre quelli femminili si trovano penduli sui rametti laterali verso l'apice dei rami principali e si

aprono a settembre, anche se l'apertura può essere anticipata in caso di estati molto secche. La **produzione del seme** incomincia verso i 15 anni con il 2% delle gemme che svilupperanno strobili in annate di pasciona. Si **adatta a qualsiasi tipo di terreno** con preferenza di quelli silicei senza ristagno idrico. In Italia è presente in tutte le regioni, in particolare in Toscana, Calabria, Emilia Romagna e Piemonte, trovando il **suo optimum nell'Appennino nella zona di transizione tra il Castanetum e il Fagetum**.

CURIOSITÀ SUL NOME

Il nome comune "douglasia" deriva dal botanico scozzese David Douglas, che nel 1827 recuperò i semi di questa specie e rifornì l'orto botanico di Edimburgo introducendo di fatto la douglasia in Europa. Il nome scientifico è composto da "*Pseudotsuga*" ovvero "falsa tsuga" e l'aggettivo "*menziesii*" che riconosce la scoperta al naturalista scozzese Archibald Menzies durante una spedizione nell'isola di Vancouver nel 1792.



LA DOUGLASIA IN EUROPA E IN ITALIA

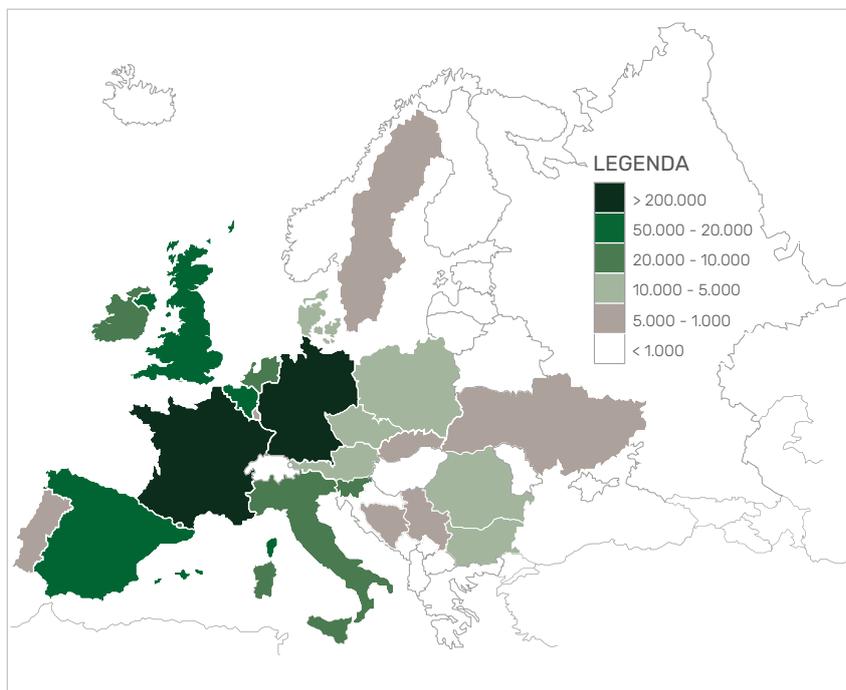
È stata introdotta in Europa nella prima metà dell'800 ma solo a partire dalla seconda metà del secolo, verificata l'adattabilità al clima europeo e la rapidità di crescita, è stata impiegata come specie da rimboschimento.

I primi impianti forestali sono documentati verso il 1850 in Lussemburgo, Lituania e Danimarca, successivamente negli altri Paesi centroeuropei, in particolare in Germania.

In Italia, la prima douglasia fu piantata nel *Pinetum* di Moncioni (AR) nel 1882, a cui seguirono nei decenni successivi i primi impianti sperimentali in Chianti, Pratomagno e Vallombrosa.

La prima parcella sperimentale, oggi ridotta a poche piante, fu impiantata nel 1887 nei pressi della cappella di S. Giovanni Gualberto a Vallombrosa. Fu **Aldo Pavari, a partire dagli anni '30 del secolo scorso**, ad intuire le enormi potenzialità di questa specie per arricchire i boschi appenninici, ma anche il pericolo per un'introduzione non supportata da prove preliminari di adattamento. Alcune delle **92 parcelle sperimentali** che disseminò per la penisola sono ancora in piedi, a testimoniare il grande lavoro fatto e che sfociò, visti i risultati molto promettenti, nelle campagne di rimboschimento del secondo dopoguerra, a cui si devono gli impianti attualmente presenti nel nostro Paese.

Per l'Italia non si hanno dati certi sulla odierna consistenza delle douglasiete. Le superfici dovrebbero oscillare fra i 15.000 ed i 20.000 ha, **7.392 dei quali in Toscana** (5.472 ha di boschi puri e 1.920 ha di boschi misti), la



regione più ricca.

La superficie italiana è ben poca cosa rispetto a quella europea, dove le ultime stime disponibili danno presenti circa 820.000 ha. Le Nazioni più ricche di boschi di douglasia sono la Francia (420.000 ha) e la Germania (217.000 ha), seguite a grande distanza da: Regno Unito (45.000 ha), Spagna (25.000 ha), Belgio (23.000 ha), Olanda (19.000 ha) e così via. In **Francia la superficie cresce al ritmo di 10.000 ha/anno** e per il 2030 si stima che la douglasia sarà la conifera più importate sul mercato del legno francese (una produzione che arriverà a 6 milioni di m³ all'anno), mentre **in Germania si sta progettando la sostituzione delle peccete di bassa quota**, che stanno entrando in crisi per i cambiamenti climatici, proprio con la douglasia.

Se due delle Nazioni europee più importanti sul piano forestale stanno puntando decisamente

su questa conifera, per produrre legno e per contrastare gli effetti del cambiamento climatico, sarà un caso?

Qui di seguito la conclusione, tradotta in italiano, di un articolo in una recente monografia sulla douglasia curata dall'European Forest Institute⁽¹⁾ per la collana *What Science Can Tell Us*: "Se il futuro trend di coltivazione sarà in linea con l'attuale, e non interverranno nuovi danni da insetti o malattie, possiamo presumere che questa specie a rapido accrescimento, che si rinnova anche naturalmente nelle foreste europee, avrà una parte rilevante nel paesaggio forestale europeo".

In Italia, invece, ancora si disquisisce se metterla o meno all'indice quale specie esotica!

¹⁾ *Douglas-fir an option for Europe* - a cura di HEIRICH SPIECKER, MARCUS LINDNER e JOHANNA SCHULER, *What Science Can Tell Us*, 2019.



I "GIGANTI" DI VALLOMBROSA

Vallombrosa in quanto sede del primo Istituto superiore di formazione forestale italiano e foresta didattica **già dal 1867, ha ospitato i primi impianti di specie esotiche** introdotte nel nostro Paese per incrementare le produzioni legnose dei boschi italiani. La douglasia fu presa in considerazione a pieno titolo dopo un'indagine sulle affinità climatiche condotta nelle zone di indigenato di questa specie ad opera del Prof. Aldo Pavari, Direttore della Stazione speri-

mentale di selvicoltura. Oggi gli impianti sperimentali sono ancora presenti in varie regioni italiane e in particolare a Vallombrosa sotto la direzione dell'ex Stazione sperimentale di selvicoltura, oggi CREA di Arezzo. Le **parcelle più vecchie hanno superato i 120 anni con provvigioni legnose e dimensioni delle piante tra le più elevate nel nostro Paese e in Europa.** Una menzione particolare merita la particella 90 del Piano di gestione di Vallombrosa, impiantata

circa 125 anni fa con douglasia e *Abies nordmanniana* su una piccola superficie, oggi ridotta a poche piante. La particella 90 **ospita la douglasia più alta presente probabilmente in Italia:** nel 2016 altezza 62,45 m e circonferenza a petto d'uomo 3,31 m. Nell'ambito del Progetto Do.Na.To. sono state realizzate a Vallombrosa tre aree dimostrative che rappresentano a pieno titolo i soprassuoli "giganti" di douglasia. In tabella alcuni parametri dendrometrici.

Particella Piano di Assestamento-Patrone 1970	383	323	382
Quota (m s.l.m.)	1.100	840	1.100
Età (anni al 2017 anno dei rilievi)	90	90	60
Piante (n/ha)	248	330	524
Area basimetrica (m ² /ha)	71,9	82,5	56,8
Composizione (% G)	Douglasia 100%	Douglasia 96% Abete bianco 3,5% Tiglio 0,5%	Douglasia 87% Faggio 13%
Diametro medio G (cm)	60,8	Doug. 58 e Ab. b. 38	Doug. 53 e Fag. 17
Altezza media G (m)	50,8	Doug. 49 e Ab. b. 40	Doug. 40 e Fag. 23
Volume (m ³ /ha)	1.469,8	Doug. 1.581 e Ab. b. 58	Doug. 821 e Fag. 86



COLLEZIONI IUFRO

E ARBORETI SPERIMENTALI

Gli **Arboreti sperimentali** sono uno strumento fondamentale per la **conservazione ex-situ del germoplasma di specie forestali**, che permette di **comparare le performance produttive, tecnico-qualitative e adattative** di provenienze, discendenze e/o cloni diversi. Visto il crescente interesse per la douglasia sia in Italia che in altri Paesi europei, nel secolo scorso la IUFRO (International Union of Forest Research Organisation) organizzò una **rete europea di piantagioni comparative di provenienze** per valutarne le potenzialità produttive e adattative in ambienti diversi. In Italia, grazie all'impulso dato dalle sperimentazioni realizzate in Toscana, un'**arboricoltura montana** con questa specie è stata sviluppata **nell'Appenni-**

no centrale. Tra queste sperimentazioni, le più importate per numero di provenienze messe a confronto sono i **test di provenienze IUFRO** realizzati in ambienti diversi al fine di valutare la loro potenzialità e sviluppare un **sicuro sistema di certificazione del materiale di riproduzione**. Riconoscendo il ruolo di questi arboreti sperimentali come **fonte sicura di germoplasma** di douglasia, il progetto Do.Na.To ha preso in considerazione le prove comparative di provenienze IUFRO e discendenze realizzate a Faltona (AR) e Vallombrosa (FI) per realizzare due nuovi arboreti clonali da seme, con lo scopo di conservare **germoplasma selezionato** e fornire **materiale di propagazione certificato**. Per questo, il progetto ha previsto interventi colturali nelle aree

sperimentali di Faltona e Vallombrosa (parcella sperimentale di Spedalunga - foto in alto 1965) mediante diradamento, seguendo i criteri stabiliti dal piano sperimentale iniziale ed effettuando rilievi dendro-auxometrici e fenotipici, e analisi genetiche. Ciò ha consentito di **selezionare fenotipi superiori**, che hanno mostrato le migliori performance tecnico-produttive e adattative per gli ambienti toscani, da cui sono state raccolte le marze destinate a costituire i due nuovi campi catalogo clonali.

Gli arboreti sperimentali sono stati definiti da De Bérenger "una **collezione vivente** di piante legnose istituita a scopo di studio, a scopo didattico, ma anche per lo studio dei loro rapporti, della loro **adattabilità ad ambienti diversi da quello originario** e delle loro applicazioni, sia come piante ornamentali sia come piante forestali".





I CAMPI CATALOGO

In Toscana, molti dei soprassuoli di douglasia sono ormai giunti a maturità e la loro rinnovazione non può **prescindere dalla disponibilità di materiale d'impianto idoneo**. Attualmente il postume di douglasia è acquistato principalmente da vivai esteri e questo non sempre garantisce idoneità/adattabilità del materiale di impianto negli ambienti toscani. Da qui la necessità di disporre di materiale di propagazione (FRM) di **elevata qualità fenotipica, genetica e adattativa, idoneo per i territori toscani**. Partendo da materiale selezionato tra le migliori discendenze e provenienze IUFRO presenti negli arboreti sperimentali di Faltona (AR) e Vallombrosa (FI),

il progetto Do.Na.To ha realizzato due **campi catalogo clonali di douglasia per la conservazione di germoplasma**. Questi garantiscono la conservazione della diversità genetica e, date le diverse quote di impianto, la possibilità di verificare l'adattabilità delle provenienze selezionate ai diversi ambienti toscani. La produzione clonale può sembrare a prima vista incompatibile con il mantenimento di alti livelli di diversità, tuttavia, con una quantità sufficiente di genotipi inseriti nel catalogo, la variabilità può essere anche superiore a quella di una normale piantagione di semenzali. In questo modo, si possono bilanciare gli **aspetti tecnico-produttivi** (qualità del

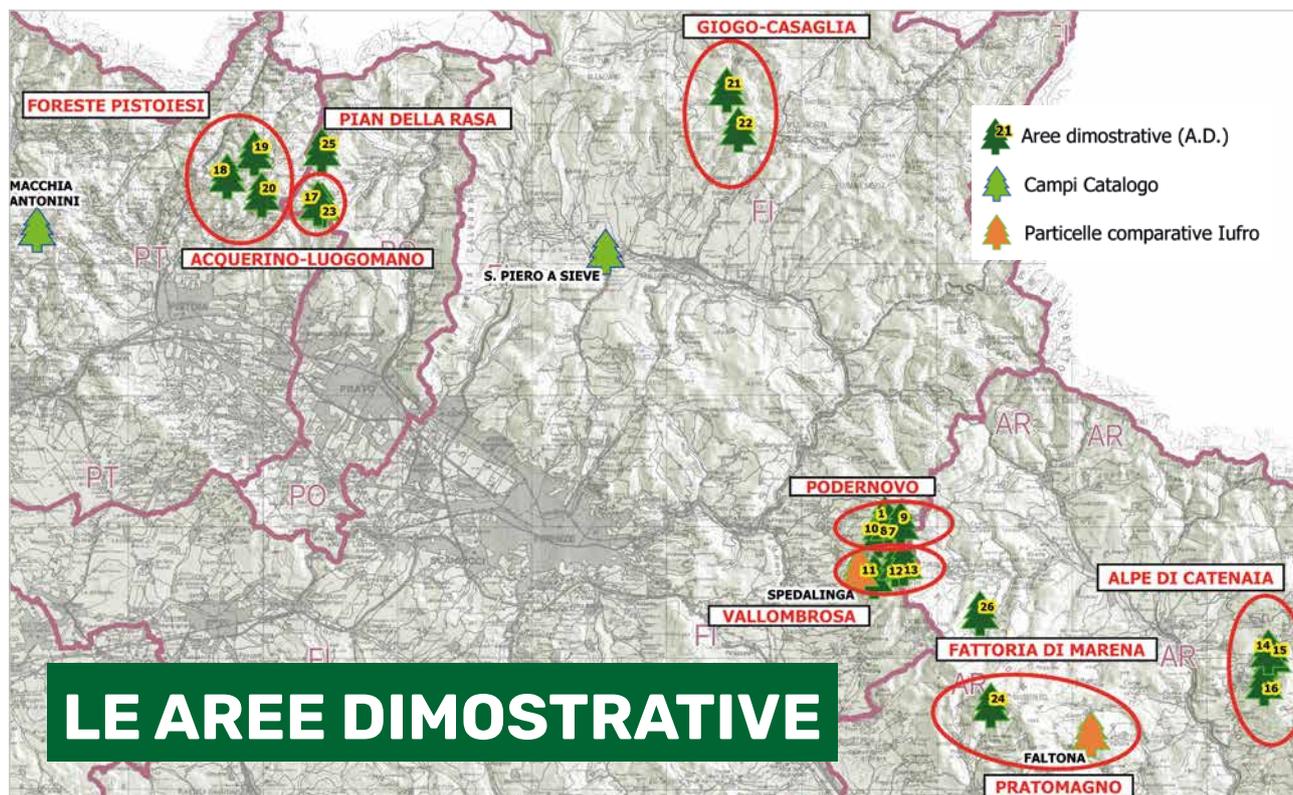
legno e accrescimenti) con la conservazione di un adeguato livello di **diversità genetica**. I campi catalogo, oltre ad essere uno strumento per la **conservazione del germoplasma**, rappresentano una preziosa riserva a cui attingere periodicamente per **semi, innesti o talee** producendo materiale di propagazione geneticamente testato per i nostri ambienti, idoneo per un **arboricoltura montana di qualità**. I campi catalogo sono stati realizzati su terreni pubblici, già utilizzati come vivai forestali in gestione all'Unione Montana dei Comuni del Mugello e all'Unione dei Comuni Montani dell'Appennino Pistoiese.



San Giusto a Fortuna (UC del Mugello) - Superficie destinata alle piante di douglasia di circa 1 ha ad una quota di 217 m s.l.m. in prossimità dell'alveo del fiume Sieve. Sono stati messi a dimora 300 cloni con una distanza di impianto di 7 m tra le file e di 6 m lungo le file.



Macchia Antonini (UC dell'Appennino Pistoiese) - Il campo si estende su circa 4.500 m², ad una quota di circa 950 m s.l.m., dove sono stati messi a dimora 180 cloni con un sesto di impianto di 5 m x 5 m.



Nell'ambito dei complessi forestali gestiti dai partner Do.Na.To. sono state impiantate 26 Aree Dimostrative (AD) dei protocolli selvicolturali messi a punto dal progetto. Le AD hanno l'obiettivo di **mostrare la pratica applicazione dei vari protocolli**, in alcuni casi evidenziando con un

marchio la scelta delle piante candidate al rilascio o all'abbattimento ma non procedendo col taglio (AD 1-6), in altri invece mostrando concretamente i risultati dell'applicazione degli interventi selvicolturali proposti da Do.Na.To., attuati nell'ambito del progetto ma anche preceden-

temente ad esso (AD 7). Completano le aree Do.Na.To. i due **campi catalogo e le parcelle comparative IUFRO** (vedi relative schede), queste ultime riportate all'attenzione del mondo forestale proprio a seguito delle attività del progetto Do.Na.To.

AD	Coordinate X, Y	Intervento selvicolturale/ motivo di interesse	Gestione	
1 (1-6)	11,56061 43,77813	Martelloscopi (taglio di sementazione a vario grado di intensità)	Futuro Verde	
7	11,56381 43,77364	Monitoraggio rinnovazione naturale in buca da vento		
8	11,56194 43,77415	Taglio di disetaneizzazione		
9	11,57488 43,77417	Diradamento tardivo e spalcatura		
10	11,55427 43,76688	Monitoraggio rinnovazione naturale taglio raso a strisce		
11	11,54913 43,7386	Fustaia gigante		Carabinieri Biodiversità Vallombrosa
12	11,5694 43,74646	Fustaia gigante		
13	11,57673 43,74705	Fustaia gigante da rinnovazione naturale		
14	11,90955 43,67831	Taglio di sementazione		U Montana C del Casentino
15	11,91329 43,67493	Taglio di sementazione		
16	11,90457 43,65687	Taglio a raso con riserve	UC Val di Bisenzio	
17	11,04548 44,00458	Taglio selettivo dall'alto	UC Montani Appennino Pistoiese	
18	10,96197 44,02465	Taglio di sementazione	U Montana C del Mugello	
19	10,98777 44,04004	Taglio di sementazione		
20	10,99363 44,01152	Taglio di sementazione	UC Val di Bisenzio	
21	11,42699 44,075	Taglio di sementazione		
22	11,43647 44,04762	Taglio di sementazione	UC del Pratomagno	
23	11,04924 44,00354	Taglio di preparazione	Az. Ag. For. Santini Lamberto	
24	11,65257 43,64796	Diradamento tardivo e spalcatura		
25	11,05016 44,04093	Diradamento tardivo	Fattoria Marena	
26	11,64549 43,71121	Diradamento tardivo e spalcatura		



LA GESTIONE DELLA DOUGLASIA

DALLA TRADIZIONE AI NUOVI INDIRIZZI CULTURALI

Gli impianti di cui si è occupato il progetto Do.Na.To. riguardano perlopiù i rimboschimenti effettuati a partire dagli anni '60 del secolo scorso, quando la coltivazione di questa specie andò ad interessare i terreni agricoli collinari e montani disponibili in seguito all'esodo delle popolazioni rurali verso le città.

I risultati della **coltivazione della douglasia in Italia** sono stati riassunti in un volume edito dall'Accademia dei Georgofili (I Georgofili. Quaderni I. 2016) in cui, oltre all'aggiornamento delle tavole alsometriche e di quelle di cubatura per i boschi italiani, vengono riportati i risultati di indagini su: la gestione di impianti di arboricoltura da legno, la valorizzazione industriale del legno, gli aspetti fitopatologici ed entomologici, gli aspetti genetici della douglasia in relazione ai cambiamenti climatici. Infine il volume affronta, per la prima volta nel nostro Paese, il tema della **rinnovazione naturale**.

TAGLIO RASO E RINNOVAZIONE ARTIFICIALE

I primi impianti di douglasia, effettuati con oltre 3.000 piante per ettaro, sono stati impostati sul **modello selvicolturale del taglio a raso e rinnovazione artificiale posticipata** ampiamente adottato nella coltivazione dell'abete bianco. Ben presto però ci si accorse che

il vigore vegetativo della douglasia richiedeva maggiori spazi tra le piante. Ricerche effettuate in questo ambito dimostrarono la **convenienza all'adozione di distanze di impianto di 3x3 m**. Trattandosi di una specie di nuova introduzione, il problema dei reimpianti si è posto soltanto

di recente, con il raggiungimento della maturità degli impianti esistenti. In tale occasione si è proceduto con i tagli a raso e il reimpianto con piantine in contenitore o, più di rado, a radice nuda, su terreno preparato a buche.

TRATTAMENTI PER LA RINNOVAZIONE NATURALE

In presenza di abbondante produzione di seme, la douglasia **si rinnova con una certa facilità in piena luce**; sotto copertura invece necessita di determinate condizioni. Nelle douglasiete, gruppi più o meno estesi di piante sono sempre presenti sulle scarpate delle piste forestali, negli imposti abbandonati, in boschi limitrofi più luminosi, come le pinete di pino nero, i boschi di cerro e le paline di castagno. Questa **attitudine può essere sfruttata dal selvicoltore per ottenere la rinnovazione per via naturale** del soprassuolo, adottando opportune tecniche e tenendo conto dell'alternanza della fruttificazione.

Il perseguimento della rinnovazione naturale dei soprassuoli potrebbe essere un **interessante cambio di paradigma** sia in boschi coetanei, sia in boschi a struttura irregolare. Attualmente in Italia la rinnovazione naturale è un'eventualità, dopo, invece, diventerebbe l'obiettivo primario del selvicoltore e solo in assenza di questa si ricorrerebbe alla piantagione.

Trattamento a strisce e a piccole buche

In Italia gli unici soprassuoli a rinnovazione naturale, per quanto ci risulta, sono ubicati nell'Azienda Podernovo (FI) e sono stati originati **da tagli a raso a strisce**, opportunamente orientati rispetto ai venti dominanti e di larghezza pari circa all'altezza delle piante dei soprassuoli limitrofi (≈ 40 m), intercalati a soprassuoli maturi (45-50 anni). I soprassuoli in cui sono stati realizzati questi tagli sono caratterizzati da provvigioni intorno a $750 \text{ m}^3/\text{ha}$, altezze medie di circa 35 m e dominanti di 40 m, sottoposti a 2-3 diradamenti. Si tratta di prime esperienze che necessitano di essere consoli-

date. Buoni risultati potrebbero essere ottenuti con tagli raso a buche di ampiezza pari a $500\text{-}1.000 \text{ m}^2$, come testimoniano nuclei di **rinnovazione conseguente a schianti localizzati**.

Trattamento a tagli successivi

Per stabilire un **protocollo preliminare** da adottare in Toscana si farà riferimento principalmente alle esperienze condotte in Francia dove il **trattamento a tagli successivi**, finalizzato a ottenere per rinnovazione naturale douglasiete a struttura coetaneiforme, è largamente usato in foreste pubbliche e private. Sono previsti sfolli e diradamenti precoci, di tipo basso, ripetuti con una frequenza di 8-12 anni fino all'età di 60-65 anni quando si hanno **circa 200 piante/ha (o meno)**, ben strutturate con ampie chiome in grado di produrre abbondante seme.

Non si hanno dati sperimentali, ma tenuto conto dell'ottima reazione incrementale della douglasia ai diradamenti, si ritiene che le piante a fine turno abbiano bassi rapporti di snellezza (H/D) e percentuali di chioma elevate. I diametri medi sono intorno ai 50-55 cm e le altezze, nelle condizioni di fertilità intermedie, di oltre 45 m.

Con il **taglio di sementazione** si scelgono circa 100 piante "plus" ben distribuite sul terreno, le altre vengono abbattute. In termini di area basimetrica la copertura favorevole all'insediamento della rinnovazione varia tra 25 e $45 \text{ m}^2/\text{ha}$, le proiezioni delle chiome al suolo tra il 50 e il 70% della superficie.

Il **taglio di sgombero** avviene quando la rinnovazione è ormai affermata con altezze intorno a 0,5 m, generalmente dopo 6-7 anni dal taglio di sementazione.



La prima selezione del soprassuolo che andrà a costituire la futura fustaia avviene con più sfolli, distanziati di 3-4 anni, a partire dal momento in cui le altezze dominanti raggiungono i 4 m. È questa l'occasione per regolare anche la **mescolanza di specie**.

In caso di scarsa presenza di rinnovazione naturale nei primi 3-4 anni dopo il taglio di semenzaie, si consiglia la rinnovazione artificiale con postime ben strutturato con un basso rapporto tra altezza e diametro al colletto.

Trattamento a taglio saltuario

Il taglio saltuario è finalizzato ad ottenere un bosco a **struttura disetaneiforme**, con piante di diverse dimensioni ed età, a rinnovazione naturale, senza schemi rigidi per quanto riguarda la distribuzione in classi diametriche, da cui il nome di "fustaia irregolare".

Consideriamo che in Italia tutti (o quasi!) i soprassuoli di douglasia provengono da impianti artificiali e, quindi, sono coetanei. Il tema che si pone in questi casi al selvicoltore è **come far transitare una fustaia coetanea in fustaia disetanea da trattare a taglio saltuario**.

OSSERVAZIONI SULLA RINNOVAZIONE NATURALE

In linea generale la rinnovazione in boschi coetaneiformi è **risultata favorita** dalle seguenti condizioni:

- **esposizioni N-E** per un bilancio idrico più favorevole;
- terreni **in pendenza** per migliore illuminazione del suolo;
- suoli **leggeri, profondi**, limo-sabbiosi;
- stazioni con **pluviometria di almeno 800-1.000 mm/anno** e ben distribuita;
- presenza di pino nero o di latifoglie.

Altre osservazioni:

- buche di **piccole dimensioni** hanno favorito la vegetazione infestante;
- la **copertura eccessiva** ha impedito l'insediamento della rinnovazione;
- le **gelate tardive** risultano dannose per le giovani piantine che invece si sono dimostrate resistenti ad annate calde e siccitose.

Partendo quindi da una fustaia coetanea, sulla base delle realtà presenti in Toscana, possiamo distinguere diverse **situazioni di partenza**:

- la prima riguarda **soprassuoli a prevalenza di pino nero già colonizzati da nuclei di rinnovazione di douglasia** di differente sviluppo da 1 m a 6-7 m di altezza. In questi casi, individuare non più di 5-6 nuclei per ettaro, sufficientemente distanti tra loro, e in ognuno individuare 2-3 piante di avvenire su cui effettuare una potatura fino a circa 2 m. Liberare se ce ne fosse biso-

gno ogni gruppo da piante del soprassuolo maturo. Se ce ne sono, individuare altrettanti gruppi di rinnovazione più giovani ed eseguire le stesse operazioni. Attendere per 5-10 anni l'evoluzione naturale del soprassuolo. (Un esempio nella particella 35 del Piano dei tagli dell'Azienda di Podernovo - FI);

- la seconda riguarda i **soprassuoli puri (o quasi) di douglasia** (coetanei di 30-40 anni) **con pochi e modesti nuclei di rinnovazione naturale**. Individuare circa 150 piante/ha di qualità. Valutare se ci sono le condizioni per l'insediamento

FUSTAIA IRREGOLARE

Si tratta di **una scelta, sicuramente non facile!** Rispetto alla fustaia coetanea, consente di ottenere sulla stessa superficie: redditi a relativamente breve distanza di tempo, copertura continua del suolo, nessuna brusca variazione paesaggistica, nessuna spesa di rimboschimento. Di contro: la gestione di una fustaia irregolare richiede spese per una **gestione tecnica assidua e qualificata**.





e la crescita della rinnovazione (una particolare attenzione alla presenza di rovo e felce). Del nostro bosco è necessario conoscere la struttura del popolamento, il volume in piedi, l'area basimetrica per comparare la situazione con le indicazioni derivanti dalla letteratura: area basimetrica di 30-35 m²/ha e volume in piedi da 350 a 450 m³/ha in funzione della fertilità. Si programmano quindi interventi di diradamento ogni 4-7 anni con prelievi inferiori al 20% in

volume (se fertilità maggiore, allora intervalli più brevi).

Le indicazioni provenienti dalle esperienze della Francia **raccomandano**:

- la presenza di una buona rete di piste all'interno del bosco per consentire prelievi modesti e frequenti;
- la distribuzione delle ramaglie sulle piste per ridurre il compattamento del terreno;
- l'utilizzo di accorgimenti per evitare danni alle piante di qualità prossime alle piste di esbosco.

REGOLE D'ORO!

Un albero viene utilizzato **soltanto se** ne genera un altro di migliore qualità o se ha raggiunto il diametro di recidibilità fissato.

Non utilizzare MAI una pianta di buona qualità prima che abbia raggiunto le dimensioni stabilite anche se per favorire una zona in rinnovazione.

Riassumendo:

- aprire (se non già esistente) un'adeguata **rete di piste di esbosco**;
- individuare **piante di avvenire** e realizzare i **diradamenti selettivi** che le favoriscano;
- evitare prelievi superiori al 20% in volume;
- conservare piante di piccole dimensioni senza difetti vistosi (biforcazioni, sciabolature...);
- se utile per aumentare le piante di qualità **potare soggetti di 25-30 cm di diametro**;
- ritornare con il diradamento per tutelare la rinnovazione **prima che la copertura richiuda**;
- raccogliere progressivamente le piante di grandi dimensioni partendo da quelle di peggiore qualità che hanno raggiunto il diametro di recidibilità o che risultano di ostacolo a una pianta di migliore qualità.



POSSIBILI IMPIEGHI DEL LEGNO

PRINCIPALI CARATTERISTICHE

Il legno di douglasia presenta tessitura media e **durame differenziato**, con colore roseo giallastro/rosso arancio. Le sue **proprietà fisico-meccaniche** possono variare in maniera sensibile in relazione a provenienza, altitudine, età del popolamento, rapidità di accrescimento; non è da escludere che le caratteristiche del legname possano essere influenzate anche dalle differenti varietà utilizzate nelle piantagioni.

Nei popolamenti della Toscana, la **densità del legno** a umidità normale è compresa tra 360 e 640 kg/m³, con una media di circa 500 kg/m³ (un valore intermedio tra quello dell'abete e quello del castagno).

La **durabilità naturale** del legno di douglasia costituisce uno degli aspetti di maggior valore aggiunto per questa specie: nei popolamenti maturi, si riscontra una resistenza del legno ai funghi della carie pari a quella del larice e superiore alla maggior parte delle altre conifere europee; è inoltre resistente all'attacco di insetti ma non è facilmente impregnabile.

IMPIEGHI ATTUALI

Le proprietà del legname lo rendono **utilizzabile per diversi impieghi ed è molto apprezzato dagli operatori delle prime e seconde trasformazioni**. I tronchi possono essere avviati alla sfogliatura per la produzione di **pannelli compensati** e, seppur con la necessità di qualche aggiustamento tecnico dovuto alla bassa umidità del durame (caratteristica tipica dei tronchi di questa specie), il risultato finale è più che accettabile sia in termini estetici che prestazionali. Tramite la segazione il materiale può essere impiegato per la produzione di **travatura** (lavorata a quattro fili oppure tipo Uso Fiume o Trieste), mentre i segati di spessore più piccolo trovano utilizzo in **falegnameria** (infissi, arredi), per la **produzione di imballaggi**, ma anche per la realizzazione di prodotti strutturali incollati, come **travi lamellari e pannelli di tavole** (CLT - Cross Laminated Timber). Alcune aziende del territorio toscano hanno puntato proprio su questi ultimi impieghi (imballaggi ed elementi strutturali incollati), per contraddistinguere la loro produzione, con ottimi risultati sia dal punto di vista tecnico che commerciale.

PROSPETTIVE FUTURE

Grazie a recenti studi (ad es. quelli sulla **classificazione a vista e a macchina dei segati per impieghi strutturali** che ne permettono un utilizzo più efficiente) ed alla realizzazione di manufatti in legno a carattere dimostrativo e innovativo, il legname di douglasia ha evidenziato grandi possibilità di valorizzazione nelle **filiere delle costruzioni e dell'arredo**, con benefici che possono ricadere anche sui proprietari forestali. A questo proposito, nell'ambito del progetto Do.Na.To. sono state sviluppate **metodologie di qualificazione del legno tondo** con metodi speditivi applicabili anche all'imposto, che consentiranno una prima valutazione della qualità del materiale da destinare ai diversi impieghi.



Lo Show Wood, sede dell'Associazione Foresta Modello delle Montagne Fiorentine, è totalmente realizzato in douglasia (legno massiccio/pannelli CLT).

UN IMPORTANTE CARBON SINK

La **mitigazione del cambiamento climatico** si ottiene aumentando gli assorbimenti e riducendo le emissioni di gas serra in tutti i settori di attività al fine di realizzare la neutralità climatica.

In Europa, le 4 azioni prioritarie sono finalizzate sia a ridurre le emissioni di gas serra e il consumo di energia, che ad aumentare le quote da fonti rinnovabili e gli stock di carbonio.

Le foreste sono una riserva strategica di carbonio e biodiversità con elevato potenziale di

mitigazione (fino a 8-16% delle emissioni antropogeniche totali) attraverso la riduzione dei tassi di deforestazione/degradazione e la gestione sostenibile delle foreste.

La complessità della sfida deriva dalla necessità di conservare e aumentare il carbonio nel bosco e al tempo stesso utilizzare il legno come materia prima rinnovabile.

L'efficacia del risultato dipende da molteplici fattori:

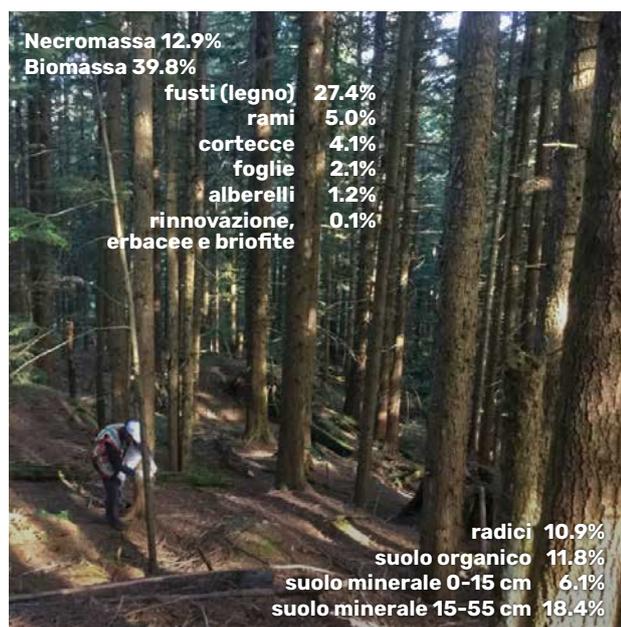
Principali fattori ecologici	Principali fattori socio-economici
Produttività e longevità delle specie	Emissioni nelle operazioni selvicolturali, di trasporto e trasformazione industriale del legno
Struttura delle età	
Tassi di decomposizione del legno e gas prodotti	Longevità, manutenzione e riciclo dei prodotti
Tipo e regime dei disturbi	

Si stima che le emissioni complessive (*cradle-to-gate*) per produrre **segati di conifere** (32-49 kg CO₂eq/m³) siano **fino a 29-45 volte inferiori a quelle per produrre cemento Portland**. Una filiera locale minimizza l'incidenza del trasporto sui consumi energetici totali, attribuibili però in larga misura alla trasformazione (90-92%), alle cure selvicolturali e al re-impianto.

Le douglasiete, al pari di altri ecosistemi ad elevata produttività, si collocano ai primi posti per lo stoccaggio di C con un alto potenziale di mitigazione adottando cicli medio-lunghi.

La massima mitigazione si ha con:

- la conservazione del carbonio in bosco;
- la trasformazione del legno in prodotti:
 - di **lunga durata** e facilmente **riciclabili** che sostituiscano materiali ad alta emissione, come acciaio e cemento;
 - che **riducano l'uso di energia** da combustibili fossili (filiera locali, coibentazione edifici, bioenergia).



Modificato da <https://mothertreeproject.org> (Roach et al. 2021 Front. For. Glob. Change).

Una douglasieta presso Vancouver (classe di fertilità media, provvigione 930 m³/ha) rinnovatasi naturalmente dopo incendio **a 68 anni stocca 565 t C/ha con il 40% del carbonio totale negli alberi** e oltre il 27% (155 t C/ha) nel solo legno dei fusti (oltre a una considerevole quantità di C nei rami, corteccie e foglie, comparti questi ecologicamente importanti). Per quanto riguarda gli accumuli, le tavole di crescita nordamericane mostrano turni ottimali su un ampio intervallo (40-100+ anni) con **culminazione verso 70 anni**. Ciò è in linea con l'osservazione che a 60 anni la produttività netta dell'ecosistema (NEP) è ancora elevata, fissando in media 5,5 t C (o 20,1 t CO₂eq.) /ha/anno, equivalenti alle emissioni totali di 2,8 cittadini italiani (Fonte: EUROSTAT).



10 MOTIVI PER COLTIVARE LA DOUGLASIA IN TOSCANA

Vediamo i principali motivi per cui la douglasia in Toscana, non solo potrebbe considerarsi a pieno titolo "naturalizzata" ma rappresenta una **grande opportunità** per lo sviluppo delle aree interne e di bassa montagna, dal punto di vista selvicolturale, ambientale e socio economico.

- È la conifera esotica che ha dato i **migliori risultati in termini di adattamento e produttività**.
- Ha il suo *optimum* vegetazionale nella fascia fitoclimatica del *Castanetum* dove **non si hanno conifere indigene** di pregio; potrebbe sostituire molte pinete di pino nero sull'Appennino toscano e rappresentare la specie definitiva, in purezza o consociata a latifoglie di prima grandezza (come il castagno, l'acero montano, il faggio).
- **È una specie resistente!** Anche se dà il meglio di sé su suoli freschi, fertili e profondi, è capace di adattarsi a terreni anche piuttosto poveri; è molto resistente alla siccità estiva e poco esposta a danni da agenti fungini ed insetti. Risulta molto sensibile alle gelate tardive che però, entro certi limiti, provocano solo l'arrossamento degli aghi e la mancata produzione di seme dell'anno.
- **Cresce velocemente** con incrementi medi che a 40 anni raggiungono i 20 m³/ha/anno di massa principale (a Vallombrosa la particella del Pian degli Alberi supera i 1.600 m³/ha a 93 anni!).
- Produce **legno durevole e di ottime caratteristiche meccaniche** (oltre che di bell'aspetto!), facilmente lavorabile e adatto ad impieghi **sia da interno che da esterno**. Legno oramai ben conosciuto ed apprezzato dagli operatori del settore.
- Si **rinnova con straordinaria facilità**, sia in piena luce che in condizioni di mezz'ombra, tanto da poter ipotizzare la gestione dei soprassuoli con trattamenti selvicolturali orientati alla **rinnovazione naturale** (tagli successivi o tagli a raso localizzati).
- Risulta **poco appetita dagli ungulati selvatici** (o comunque molto meno di qualsiasi altra specie di interesse selvicolturale). Sarebbe quindi una straordinaria alleata del selvicoltore nella rinnovazione dei soprassuoli d'alto fusto in presenza di popolazioni soprannumerarie di erbivori selvatici.
- I **boschi di douglasia creano paesaggio** e sono oramai parte integrante e valorizzante di quello appenninico. Non molto dissimili dalle abetine, rompono la monotonia del bosco di latifoglie. (Quale sarebbe il paesaggio del Casentino o dell'alto Mugello senza la douglasia?)
- È una **formidabile sequestratrice di CO₂**, non solo per la velocità di stoccaggio (doppia rispetto alla gran parte delle altre specie forestali toscane) ma anche per la **possibilità di creare serbatoi di lunga durata** nel caso dell'impiego del legno per usi strutturali.
- Infine... la **Toscana è la regione italiana più ricca di boschi di douglasia** (oltre 7.000 ha), in buona parte allocati nel P.A.F.R., e può svolgere una importante azione di volano produttivo per la strutturazione di una **filiera toscana del legno di douglasia** proiettata verso il futuro, creando reddito ed occasioni di lavoro non effimere per la nostra montagna.



Do.Na.To.
Douglasiete Naturali Toscane

www.progettodonato.it



Iniziativa finanziata dal Programma di Sviluppo rurale per la Toscana 2014/2020 – Bando relativo al Sostegno per l’attuazione dei Piani Strategici e la costituzione e gestione dei Gruppi Operativi (GO) del Partenariato Europeo per l’Innovazione in materia di produttività e sostenibilità dell’agricoltura (PEI – AGRI) Sottomisura 16.2-1.1-1.2-1.3

Partner del Gruppo Operativo

Società Agricola Futuro Verde S.r.l. (Capofila)



Azienda Agricola Forestale
Lamberto Santini
Pistoia



Fattoria di Marena
Società Agricola
Biebbiena (AR)



Coordinamento editoriale ed impaginazione Compagnia delle Foreste S.r.l.
www.compagniadelleforeste.it

Hanno contribuito ai contenuti di questa pubblicazione:

David Pozzi – Agro-Dendrostudio
Orazio la Marca, Sabrina Raddi e Giulia Rinaldini – UNIFI-DAGRI
M. Cristina Monteverti – CREA
Claudia Capponi – Libero professionista
Michele Brunetti – CNR-IBE
Silvia Bruschini – Compagnia delle Foreste

Crediti foto:

Luigi Torreggiani – Compagnia delle Foreste: copertina e p. 3, 5, 6 (in basso), 9, 11, 15, 16.
David Pozzi – Agro-Dendrostudio: p. 10, 12
Michele Brunetti – CNR-IBE: p. 13
M. Cristina Monteverti – CREA: p. 7
Giulia Rinaldini – UNIFI-DAGRI: p. 2
Regione Toscana – www.geografia.toscana.it: p. 6 (in alto)