

Pini d'Aleppo e Bruzio

Pinus halepensis/Pinus brutia

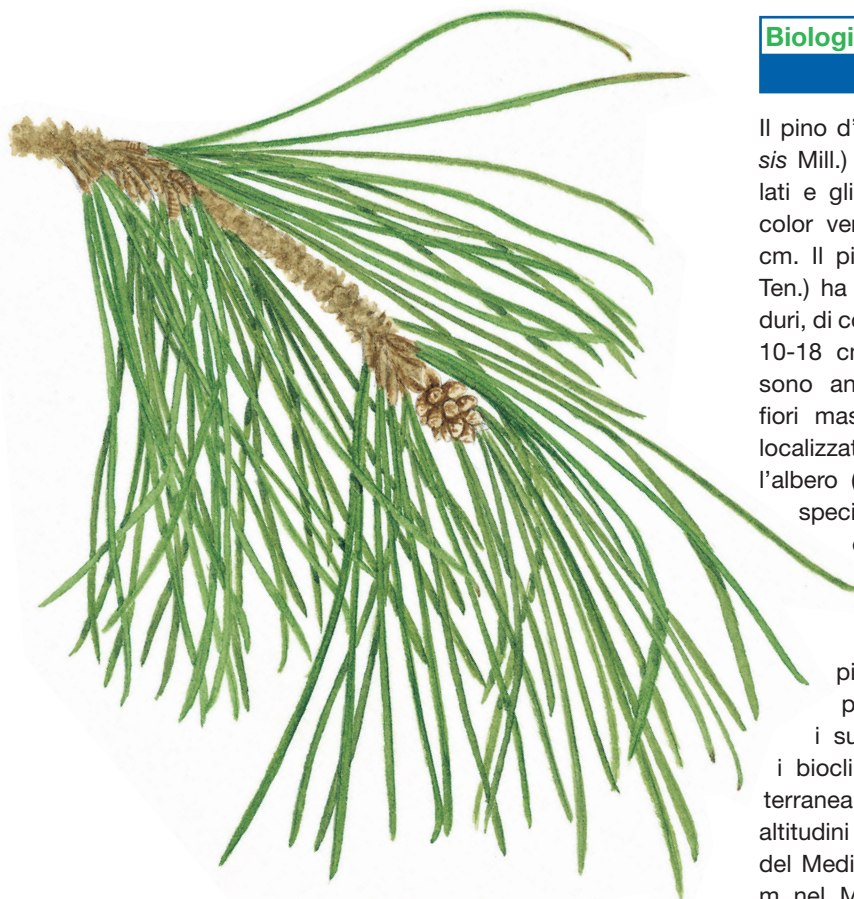
Bruno Fady¹, Hacer Semerci² e Giovanni G. Vendramin³

¹ INRA, Mediterranean Forest Research Unit, Avignon, France

² Forest Tree Seeds and Tree Breeding Research Directorate, Gazi-Ankara, Turkey

³ CNR, Institute of Plant Genetics, Firenze, Italy

Queste guide tecniche sono pensate per assistere coloro che si occupano del prezioso patrimonio genetico del pino d'Aleppo e del pino bruzio, attraverso la conservazione di importanti fonti di seme o l'uso pratico in selvicoltura. Lo scopo è quello di conservare la diversità genetica delle specie su scala europea. Le raccomandazioni fornite in questa scheda dovrebbero essere considerate come una base comunemente accettata da completare e successivamente sviluppare in condizioni locali o nazionali. Le linee guida si basano sulle conoscenze disponibili delle specie e su metodi ampiamente riconosciuti per la conservazione delle risorse genetiche forestali.



Biologia ed ecologia

Il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) ha gli strobili pedunculati e gli aghi sottili e flessibili, color verde chiaro, lunghi 5-10 cm. Il pino bruzio (*Pinus brutia* Ten.) ha i coni sessili e gli aghi duri, di colore verde scuro, lunghi 10-18 cm. Entrambe le specie sono anemofile e allogame. I fiori maschili e femminili sono localizzati in parti diverse dell'albero (monoico). Entrambe le specie producono molti semi e possono colonizzare facilmente le aree aperte e disturbate.

Le pinete di pino d'Aleppo e bruzio possono crescere su tutti i substrati e in quasi tutti i bioclimi della regione mediterranea. Possono trovarsi ad altitudini da 0 a 600 m nel Nord del Mediterraneo e da 0 a 1400 m nel Mediterraneo meridionale (livelli termo e meso-mediterranei). Localmente possono

Pinus halepensis Pinus brutia Pini d'Aleppo e Bruzio Pinus halepensis Pinus

raggiungere altitudini maggiori, come 2600 m per il pino d'Aleppo nell'Alto Atlante in Marocco e 1650 m per il *P. brutia* nei Monti del Tauro in Turchia. Ai limiti superiori della loro distribuzione spesso formano uno stadio di colonizzazione pre-foresta oppure sono parte di foreste miste di pino e querce.

Lo sviluppo ottimale delle foreste di pino d'Aleppo si verifica in condizioni di precipitazioni annue di 350-700 mm e temperature minime medie e assolute tra -2 e +10° C (bioclimi semi-aridi e sub-umidi). Lo sviluppo ottimale del *P. brutia* richiede precipitazioni maggiori, ma una variazione di temperatura più ampia (temperature minime medie e assolute tra -5 e +10°C, bioclimi sub-umidi e umidi).



Distribuzione

Il *Pinus halepensis* ed il *P. brutia* formano un gruppo di specie collegate che possono incrociarsi, ma che occupano zone geografiche diverse e diversi bioclimi.

Le pinete di pino d'Aleppo coprono aree estese nel Mediterraneo occidentale: Spagna, Francia, Italia, Croazia, Albania, Grecia, Marocco, Algeria, Tunisia, Libia e Malta. Pochi popolamenti naturali ed artificiali si trovano nel Mediterraneo orientale in Turchia, Siria, Israele, Giordania e Libano. La superficie totale forestale è stimata intorno ai 3,5 milioni di ettari.

Le pinete di pino bruzio ricoprono un'ampia area nel Mediterraneo orientale: Grecia, Turchia, Cipro, Siria e Libano. Pochi piccoli popolamenti si possono trovare in Iraq ed Iran. Altri gruppi tassonomici collegati sono presenti in Ucraina (in Crimea, *P. stankewiczii* Sukaczew), intorno al Mar Nero (in Georgia, Federazione Russa e Ucraina, *P. pithyusa* Stevenson) e nel Caucaso (in Azerbaigian, Georgia, Iran e Turchia, *P. eldarica* Medw.). La superficie stimata ricoperta è superiore a 4 milioni di ettari, dei quali 3.8 in Turchia.

Importanza ed uso

Il pino d'Aleppo e il pino bruzio rappresentano in molti paesi del Mediterraneo l'unica o la principale fonte di legno e copertura forestale. Dal punto di vista economico, *P. brutia* è la conifera più importante in Turchia; il pino d'Aleppo è la specie forestale più importante del Nord Africa ed ha un'importanza ecologica elevata nella Francia meridionale ed in Italia, in particolar modo per le aree di congiunzione tra foresta e zone urbane. La produttività media è circa di 1-2 m³ ettaro⁻¹ anno⁻¹ per il pino d'Aleppo e 2-3 m³ ettaro⁻¹ anno⁻¹ per il pino bruzio. Per entrambe le specie la ripresa massima può raggiungere i 12-15 m³. Il legno di questi pini mediterranei è usato per molti scopi: costruzioni, industria, carpenteria, legna da ardere e polpa. I semi sono usati in pasticceria.

Pinus brutia Pinus halepensis Pinus brutia Pinus halepensis

Conoscenze genetiche

Inventari genetici condotti usando marcatori biochimici e di DNA hanno dimostrato che la diversità è strutturata geograficamente. La diversità maggiore di *P. halepensis* è stata trovata nelle popolazioni di Grecia e Spagna sebbene altre popolazioni abbiano dimostrato una diversità minore rispetto ad altre specie di conifere. Ciò è in accordo con l'ipotesi di una recente espansione delle specie (negli ultimi 10000 anni) a partire da queste due aree rifugio, con popolazioni costituite attraverso la migrazione di un numero limitato di individui (effetto "founder") e/o con dinamiche di popolazione regolate dal fuoco (popolazioni collo di bottiglia). La diversità genetica è più alta per *P. brutia* e separa nettamente le popolazioni orientali da quelle occidentali.

Esperimenti di impollinazione controllata e il monitoraggio delle popolazioni simpatriche del Mediterraneo orientale, attraverso marcatori molecolari, hanno dimostrato che è possibile un flusso genetico unidirezionale da *P. halepensis* a *P. brutia* che ha come risultato la comparsa degli ibridi. L'ibridazione non è possibile usando *P. brutia* come fonte di polline.

Test di laboratorio e di pro-

venienza hanno rivelato modelli geografici significativi nella variabilità dei caratteri adattativi. Sebbene entrambe le specie dimostrino modelli di crescita annuali policiclici, nel pino d'Aleppo le gemme iniziali sono più piccole. Le provenienze di pino d'Aleppo più orientali tendono ad avere una crescita giovanile maggiore. *Pinus halepensis* si adatta meglio alla siccità, ma meno al freddo rispetto a *P. brutia*. Comunque in condizioni di forte stress idrico *P. halepensis* presenta una sensibilità maggiore al fungo *Sphaeropsis sapinea*. Entrambe le specie sono sensibili alla processionaria del pino *Thaumetopoea pityocampa* che può causare defogliazioni ingenti. Il pino d'Aleppo è sensibile agli attacchi della cocciniglia *Matsucoccus josephii*, mentre il pino bruzio è resistente.

Tali test, insieme a studi ecologici, sono stati usati per identificare le zone di raccolta dei semi e i boschi da seme in diverse nazioni (ad esempio 29 boschi da seme di Pino d'Aleppo in Francia).

Minacce alla diversità genetica

Il pino d'Aleppo e il pino brutio non sono considerati in pericolo dal punto di vista ecologico. Comunque *P. pityusa* è considerata una specie vulnerabile a causa della riduzione della dimensione della popolazione collegata al declino dell'habitat (IUCN lista rossa). *Pinus eldarica* presenta una distribuzione a tessere e la sua diversità genetica è la più bassa all'interno del suo gruppo tassonomico.

Insetti come *Matsucoccus josephii* rappresentano il maggior pericolo nel Mediterraneo orientale. *Thaumetopoea pityocampa* può causare defogliazioni gravi lungo l'areale di distribuzione di entrambe le specie sebbene spesso non porti alla morte. Recentemente l'agente responsabile del cancro *Crumenulopsis sororia* ha cominciato a causare defogliazioni gravi e morte su *P. halepensis* in Francia. L'effetto degli incendi ha un duplice valore. Sebbene gli incendi promuovano la rinnovazione, questi potrebbero essere responsabili degli scambi di alleli rari tra generazioni, spiegare la diversità molto bassa trovata nel pino d'Aleppo e promuovere la diffusione dei geni di *P. halepensis* nelle foreste di *P. brutia*.

Il trasferimento di semi tra regioni, quando è stato usato materiale non adatto, ha causato significativi danni da gelo e da stress idrico che si sono verificati



Pinus brutia Pini d'Aleppo e Bruzio Pinus halepensis Pinus brutia Pini d'Aleppo e Bruzio

dopo la piantagione. Anche la riduzione dell'adattabilità locale attraverso i flussi genetici in piantagioni è da considerarsi un rischio. Infine, siccome queste specie (e soprattutto *P. halepensis*) sono molto resistenti alla siccità, rappresentano spesso le ultime specie forestali che si possono trovare ai margini dei deserti e delle steppe. Il riscaldamento globale e i cambiamenti dei regimi pluviali ad esso correlati potrebbero modificare drasticamente i loro areali di distribuzione.



Linee guida per la conservazione genetica e l'uso

Le attuali misure di conservazione adottate a livello nazionale sono rappresentate più comunemente da *network* di conservazione genetica *in situ* specificamente costruite per le *specie obiettivo* (ad esempio in Turchia sono state realizzate 52 unità di conservazione di *P. brutia*) e da riserve forestali o parchi nazionali che comprendono tali specie. Le misure *ex situ* comprendono archivi clonali, banche del germoplasma conservate al freddo e banche del DNA.

Per aumentare l'efficienza della conservazione *in situ* delle risorse genetiche dovrebbero essere compiuti degli sforzi combinati, ad ampio spettro. Nonostante il trasporto di semi sia spesso legalmente possibile, dovrebbe essere evitato tra zone e nazioni con caratteristiche ecologiche diverse, specialmente a causa dei rischi di danni da freddo, siccità ed insetti.

Localmente alcune popolazioni richiedono attenzioni specifiche e pratiche selvicolturali appropriate.

Popolazioni marginali. Dato che le popolazioni delle altitudini elevate, ai margini dei deserti o nelle foreste miste potrebbero contenere geni preziosi (come quelli responsabili della resistenza alla

siccità, al freddo e alle malattie) per l'adattamento al riscaldamento globale, dovrebbero essere istituite delle riserve genetiche per conservarle.

Popolazioni sottoposte ad incendi ricorrenti. Poiché sono adattati agli incendi, entrambi i pini normalmente si rinnovano bene dopo il passaggio del fuoco, usando le riserve di seme rilasciate dai coni serotini. Se la rinnovazione appare stentata nei primi due anni dopo l'incendio e se rimangono solo poche piante da seme isolate nell'area bruciata dovrebbe essere usata la rinnovazione artificiale per contrastare il rischio di erosione genetica. In questo caso dovrebbero essere usati lotti di semi raccolti da ampi pool genici (almeno 30 alberi per popolazione da almeno tre popolazioni per ogni singola zona).

Popolazioni nelle quali si può verificare ibridazione. La piantagione di pino d'Aleppo dove è presente il pino bruizio dovrebbe essere evitata in quelle aree in cui il gelo e le potenziali malattie sono fattori limitanti o dovrebbe essere strettamente monitorata nelle aree in cui la siccità è il fattore limitante.

A causa dell'anisotropia del flusso genetico tra le specie, l'impatto dovrebbe essere ridotto quando si pianta il pino bruizio nelle vicinanze di alberi di pino d'Aleppo.



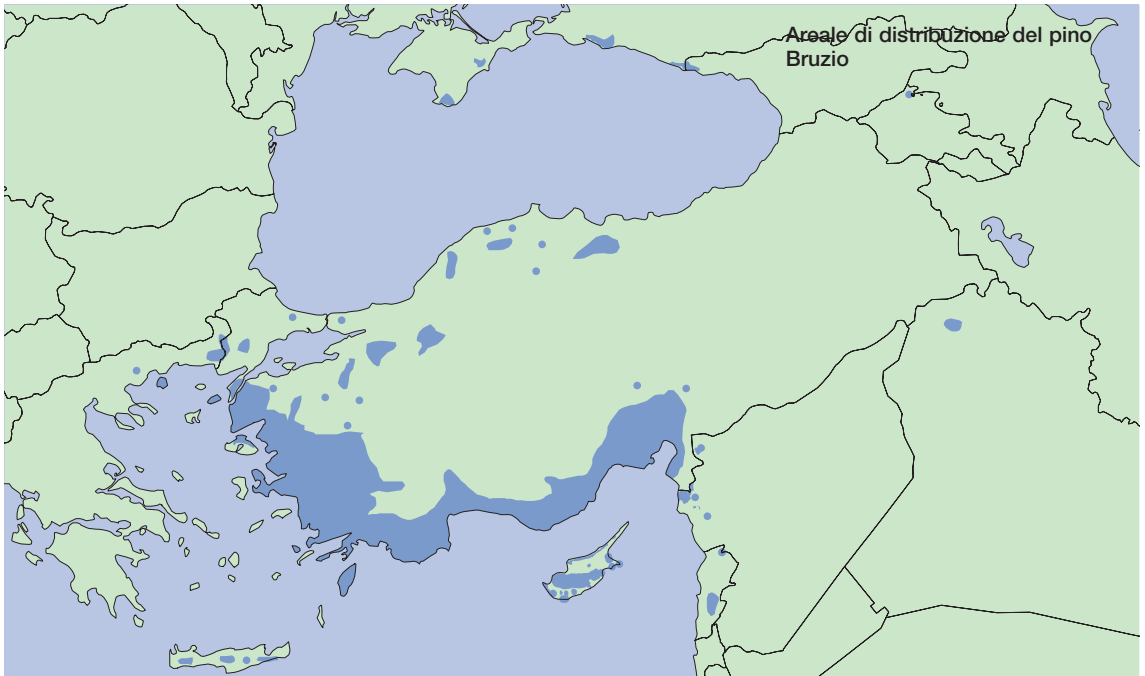
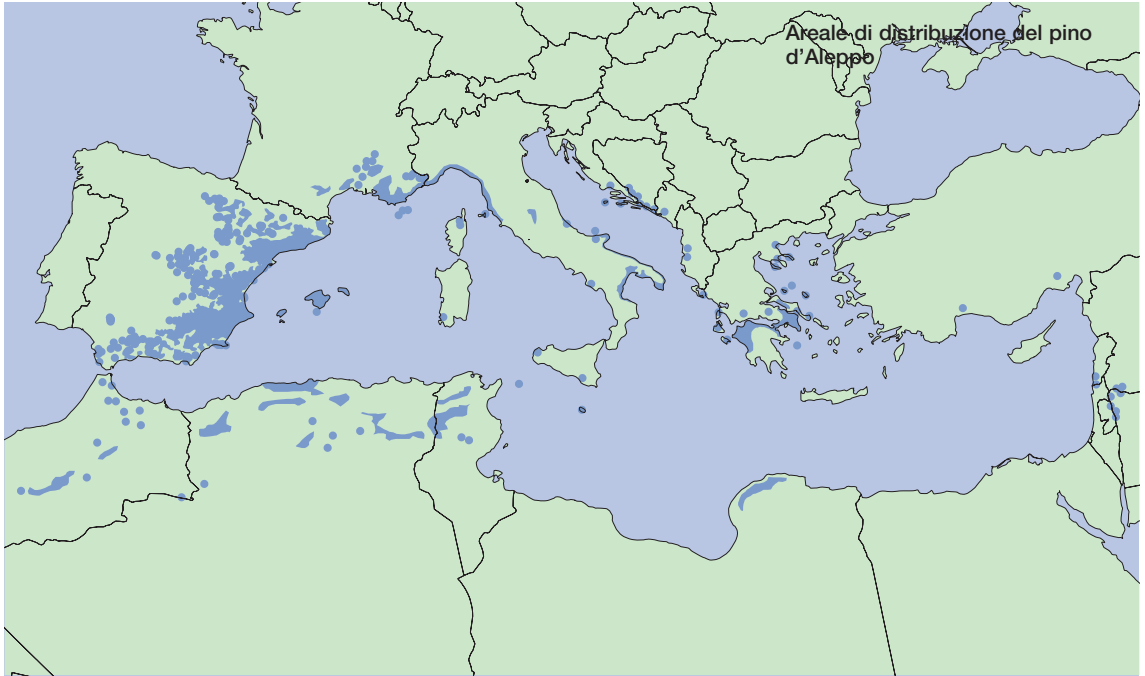
Pinus halepensis *Pinus brutia*

Pini d'Aleppo e Bruzio

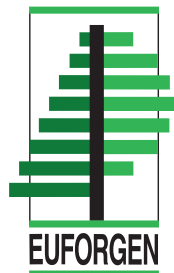
Pinus halepensis *Pinus brutia*

Pini d'Aleppo e Bruzio

Pinus halepensis *Pinus brutia*



Pinus halepensis Pinus brutia Pini d'Aleppo e Bruzi



Queste guide tecniche e le cartine degli areali di distribuzione sono state prodotte dai membri dei Network di EUFORGEN. L'obiettivo è quello di identificare i requisiti minimi per la conservazione genetica nel lungo periodo in Europa, per ridurre i costi complessivi di conservazione e per migliorare la qualità degli standards in ogni Paese.

Citazione: Fady, B., H. Semerci e G.G. Vendramin 2009. EUFORGEN linee guida per la conservazione genetica e l'uso del pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e pino Bruzio (*Pinus brutia*). Traduzione: A. Rositi, M. Morganti, B. Schirone, Dipartimento DAF, Università della Tuscia, Viterbo. CREIA, Fondi, Latina, Italia, 6 pagine. Originariamente pubblicato da Bioversity International, in inglese, nel 2003

Disegni: *Pinus halepensis*, Claudio Giordano © Bioversity, 2003.

ISBN: 9788864520179



Regione Lazio,
Direzione Regionale Ambiente
e Cooperazione tra i Popoli,
Centro Regionale di Educazione e
Informazione Ambientale (CREIA)
Via Cavour, 46
04022 Fondi (LT)
Telefono +39 (0771) 537749
Fax +39 (0771) 537749
www.creia.it

Bibliografia

- Bariteau, M., R. Huc and G.G. Vendramin (coordinators). 2001 Adaptation and selection of Mediterranean *Pinus* and *Cedrus* for sustainable afforestation of marginal lands. Final report of EU Project FAIR CT95-0097, 173 p.
- Bucci, G., M. Anzidei, A. Madaghiele and G.G. Vendramin. 1998. Detection of haplotypic variation and natural hybridization in *halepensis*-complex pine species using chloroplast simple sequence repeat (SSR) markers. *Molecular Ecology* 7(12):1633-1643.
- Conkle, M.T., G. Schiller and C. Grunwald. 1988. Electrophoretic analysis of diversity and phylogeny of *Pinus brutia* and closely related taxa. *Systematic Botany* 13(3):411-424.
- Kaundun, S.S., B. Fady and Ph. Lebreton. 1997. Genetic differences between *Pinus halepensis*, *Pinus brutia* and *Pinus eldarica* based on needle flavonoids. *Biochemical Systematics and Ecology* 25(6):553-562.
- Ne'eman, G. and L. Trabaud (eds.). 2000. Ecology, biogeography and management of *Pinus halepensis* and *P.-brutia* forest ecosystems in the Mediterranean basin. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. 407 pages.

Lea carte delle distribuzioni sono state realizzate dai membri dei Network di EUFORGEN sulla base di una carta precedente pubblicata da W.B.Critchfield & E.L.Little, Jr. in 1966 (*Geographic Distribution, of the Pines of the World*, USDA Forest Service Misc. Publication, 991 pagine).

Maggiori informazioni

www.euforgen.org