

Contributo alla conoscenza di promettenti provenienze di pino d'Aleppo (Pinus halepensis Mill.) della Grecia orientale

Fusaro E.

Le pin d'Alep et le pin brutia dans la sylviculture méditerranéenne

Paris : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1986-I

1986

pages 99-108

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI010856>

To cite this article / Pour citer cet article

Fusaro E. **Contributo alla conoscenza di promettenti provenienze di pino d'Aleppo (Pinus halepensis Mill.) della Grecia orientale.** *Le pin d'Alep et le pin brutia dans la sylviculture méditerranéenne.* Paris : CIHEAM, 1986. p. 99-108 (Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1986-I)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

**Contributo alla
conoscenza di
promettenti
Provenienze di
Pino D'aleppo
(*Pinus Halepensis* Mill.)
della Grecia orientale**

Ernesto Fusaro

Centro di Sperimentazione Agricola e
Forestale, ROMA-S.A.F.
(Gruppo E.N.C.C.)

Key words : *Pinus halepensis*. Greece provenances.

RIASSUNTO

La sperimentazione sulle provenienze primarie dei pini della "*Sezione halepensis*" avviata ormai da anni in diversi Paesi del Bacino del Mediterraneo, ha permesso di individuare (sia in Grecia che in Italia) nelle provenienze di *P. halepensis* della Penisola Calcidica e dell'Eubea settentrionale (Grecia orientale) quelle a più elevato accrescimento iniziale e con forma del fusto apprezzabile.

Viene, pertanto, fornita una sommaria descrizione sulla diffusione della specie in Grecia ed un breve inquadramento climatico della Regione Calcidica meridionale e dell'Eubea settentrionale. Ne risulta che, pur rientrando le due regioni nel Piano bioclimatico sub-umido ad inverno temperato della Classificazione d'Emberger, la Regione Calcidica è relativamente più arida e più continentale rispetto all'Eubea settentrionale.

Nell'Italia centro-meridionale, con riferimento alla zona fitoclimatica del *Lauretum* della Classificazione del Pavari, si ritrovano condizioni climatiche generalmente più favorevoli e si ritiene che l'impiego di tali provenienze possa consentire il recupero produttivo dei terreni abbandonati e di quelli argillosi e/o calcarei ricadenti nelle stazioni più aride delle regioni centro-meridionali e delle isole.

RESUME

L'expérimentation sur les provenances primaires des pins de la 'Section halepensis', entreprise depuis plusieurs années dans certains pays du Bassin méditerranéen, a permis d'établir (soit en Grèce soit en Italie) que les provenances de *Pinus halepensis* de la Péninsule Chalcidique et de l'Eubée septentrionale (Grèce orientale) présentent l'accroissement initial le plus élevé et un bon port de la tige.

On donne, donc, une description succincte de la diffusion de l'espèce en Grèce ainsi qu'un bref aperçu sur les conditions climatiques de la Région Chalcidique méridionale et de l'Eubée septentrionale. Il en résulte que, même si les deux régions sont comprises dans le Plan bioclimatique sub-humide à hiver tempéré de la Classification d'Emberger, la Région Chalcidique est relativement plus aride et plus continentale que l'Eubée septentrionale.

Dans l'Italie centro-méridionale, comprise dans la zone phytoclimatique du *Lauretum* selon la Classification de Pavari, on a des conditions climatiques généralement plus favorables et on estime que l'emploi des provenances susdites puisse permettre le reboisement productif des terrains abandonnés et des sols argileux et/ou calcaires situés dans les zones les plus arides des régions centro-méridionales et des îles.

ABSTRACT

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE ON PROMISING PINUS HALEPENSIS MILL. PRONVENANCES FROM EASTERN GREECE.

During the last few years different investigations on pine primary provenances of the 'halepensis' section are being carried out in various countries of the Mediterranean Region. The *Pinus halepensis* provenances from the Chalcidian peninsula and North Euboea (eastern Greece) have proved, both in Greece and in Italy, those with the highest initial growth and a fairly good stem form.

A short description is given on the diffusion of the said species in Greece, with some climatic information on southern Chalcis and North Euboea. Although these two regions fall within the sub-humid, temperate-winter bioclimatic area after Emberger's classification, the former is more arid and continental.

Referring to the *Lauretum* phytoclimatic zone of Pavari's classification, in central and southern Italy and in the Isles there exist usually more favourable climatic conditions. In such area the use of *P. halepensis* provenances should allow the productive recovery of poor soils as also of clayey and/or calcareous ones.

(Trad. S.P.)

Calcidica e dell'Eubea settentrionale si sono dimostrate, in diverse stazioni, di accrescimento iniziale particolarmente rapido e di portamento e forma del fusto apprezzabili.

Sulla base di questi promettenti risultati, a partire dal 1966, il Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale di Alessandria ed il Centro di Ricerche Forestali di Torino (Aleppo della Regione Chalcidica e penisole secondarie di Cassandra e Longos) e dell'Eubea settentrionale (fig. 1 e tab. 1) destinato alla produzione vivaistica per elevare gradualmente lo standard genetico della specie. Il pino d'Aleppo è attualmente coltivabile nelle regioni italiane del centro-sud, la specie più plastica e rigale e quella più resistente all'aridità estiva prolungata. Per questi motivi trova largo impiego nelle regioni costiere e in quelle di media e bassa collina,

prevalentemente per finalità di protezione, ma anche per scopi produttivi.

I risultati sono generalmente più che soddisfacenti nei riguardi della sopravvivenza e della protezione del suolo, ma spesso lasciano a desiderare per quanto concerne gli aspetti produttivi e quelli tecnologici, dipendenti dalla ramosità e dalla forma del fusto.

Si ritiene che tali caratteristiche possano essere decisamente migliorate con l'introduzione su vasta scala delle provenienze selezionate della Grecia orientale. Negli impianti a finalità produttive potrebbero essere, inoltre, adottate opportune tecniche di coltivazione (diverse densità d'impianto, potature, ecc.) che questo Istituto ha già avviato, a titolo sperimentale, oltre che sulle stesse provenienze di pino d'Aleppo, anche sul pino dell'Eldar (*pinus eldarica* Medw.) che sta fornendo in Italia risultati molto interessanti.

INTRODUZIONE

L'areale del *pino d'Aleppo* (*Pinus halepensis* Mill.) si estende dal Marocco fino alla Siria e dalla Spagna fino alle Isole del Mar Egeo, interessando tutti i paesi che si affacciano sul bacino del Mediterraneo.

La specie vegeta prevalentemente lungo le fasce costiere, ma nei paesi del Nord-Africa raggiunge anche altitudini comprese tra 1.500-2.000 m s.l.m. L'isolamento geografico e le marcate differenze climatiche riscontrabili nell'ambito del suo vasto areale hanno portato alla formazione di ecotipi molto differenziati sia per capacità di adattamento a determinate caratteristiche ambientali che per rapidità di accrescimento e produttività. Le stesse qualità tecnologiche del legno ne risultano probabilmente influenzate.

Nel 1970 la FAO ha promosso, tra gli Istituti forestali dei paesi mediterranei, un progetto internazionale di studio (progetto FAO/SCM/CRFM/ 4 bis) sulle provenienze primarie dei pini della Sezione "*halepensis*", che comprende, oltre al pino d'Aleppo, anche *Pinus brutia* Ten., *P. eldarica* Medw. ed altre entità minori.

La sperimentazione avviata da più anni nei diversi Paesi consente già di segnalare alcune provenienze particolarmente promettenti, tra cui la provenienza Iran di *P. eldarica* e qualche provenienza di *P. brutia* della Turchia.

Per quanto riguarda la sperimentazione sul pino d'Aleppo, come segnalato da PANETSOS (1981) e da ECCHER, FUSARO e RIGHI (1982) e come confermato da osservazioni successive, le provenienze greche della Penisola Calcidica e dell'Eubea settentrionale si sono dimostrate, in diverse stazioni, di accrescimento iniziale particolarmente rapido e di portamento e forma del fusto apprezzabili.

Sulla base di questi promettenti risultati, a partire dal 1983, il Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale della SAF ha provveduto all'acquisto di seme di *pino d'Aleppo* delle provenienze della Regione Calcidica (penisole secondarie di Kassandra e Longos) e dell'Eubea settentrionale (fig. 1 e tab. 1), per elevare lo standard genetico della specie, dopo averne accertata l'adattabilità alle diverse condizioni ecologiche delle regioni costiere italiane e di quelle di media e bassa collina. Il *pino d'Aleppo* è infatti, insieme al pino dell'Eldar, tra le conifere impiegabili in questa fascia, la specie più plastica e frugale nei riguardi del terreno e quella più resistente all'aridità estiva prolungata; per questi motivi trova, in tali aree, largo impiego oltre che per finalità di protezione anche per scopi produttivi. Con l'impiego di materiale non selezionato i risultati sono però, quasi sempre, buoni per quanto concerne l'attecchimento ma spesso modesti nei riguardi della produttività e delle caratteristiche tecnologiche dei fusti.

IL PINO D'ALEPPO IN GRECIA

In Grecia, il *pino d'Aleppo* occupa una superficie di circa 334.000 ettari, pari a poco meno del 15 % dell'intera superficie forestale. Le pinete sono più estese nel

settore centro-occidentale e meridionale del Paese che non in quello orientale, dove invece prevale *Pinus brutia* Ten. I complessi più importanti si ritrovano nel Peloponneso, nell'Attica, nella regione del Golfo di Corinto, nel Golfo settentrionale dell'Eubea e nel settore meridionale della Penisola Calcidica. La specie vegeta principalmente lungo le fasce litoranee e le basse montagne fino a 800-1.000 m di altitudine e costituisce una delle principali componenti arboree del Piano basale di Vegetazione (Orizzonte delle Sclerofille sempreverdi), interessando soprattutto l'alleanza dell'*Oleo-Ceratonion* (pinete semiaride), ma anche quella del *Quercion ilicis* (pinete sub-umide), dove forma i migliori popolamenti.

In Grecia il *pino d'Aleppo* colonizza terreni derivanti da diversi tipi di substrati (gneiss, micascisti, ecc.) ma con una netta prevalenza di quelli marnosi o calcareo-marnosi.

Lo stato di conservazione e la produttività delle pinete è soprattutto legata alle condizioni stazionali locali ed alla intensità delle utilizzazioni passate (inclusa la resinazione). Nelle stazioni più favorevoli (Eubea settentrionale) le piante di *pino d'Aleppo* possono raggiungere 25-30 m di altezza e diametri a m 1,30 di 50-60 cm, e le pinete incrementi medi annui di 10-12 m³/ha (PANETSOS, 1981), mentre nelle stazioni più aride e su terreni poveri l'incremento non supera 1-2 m³/ha/anno. Anche la forma dei fusti, dei rami e della chioma risulta diversificata in alcune provenienze: accanto al portamento più frequente delle piante di questa specie (fusto contorto, rami grossi, chioma ampia ed irregolare) nei popolamenti dell'Eubea ed in quelli di Longos lo stesso Autore segnala pinete di pino d'Aleppo con fusto diritto, rami sottili e chioma ristretta.

RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE IN GRECIA ED IN ITALIA

In una piantagione sperimentale di 8 anni, costituita nel settore nord-occidentale del Peloponneso, nella quale sono presenti 32 provenienze di pino d'Aleppo, di cui ben 15 della Grecia e 17 di altri paesi (tra cui l'Italia), 4 provenienze di *Pinus brutia* ed 1 di *P. eldarica*, per un totale di 37 provenienze, PANETSOS (1981) ha accertato la superiorità delle provenienze di pino d'Aleppo della regione Calcidica e dell'Eubea settentrionale. A convalida di ciò ECCHER, FUSARO e RIGHI (1982) hanno registrato, a 5 anni dalla messa a dimora, la superiorità giovanile delle provenienze di *Pino d'Aleppo* delle regioni sopra citate in 4 diverse stazioni italiane (Azienda 'Ovile' e Az. 'Castel di Guido', Roma; Az. 'Castiglioncello', Grosseto e Az. 'Fornari', Taranto), nelle quali erano state poste a confronto complessivamente 51 provenienze, di cui 33 di *Pinus halepensis*, 17 di *P. brutia* e 1 di *P. eldarica* (raccolta FAO, 1970).

Tale superiorità veniva successivamente confermata anche all'età di 8 anni (dati non pubblicati).

Confrontando inoltre i dati rilevati nella parcella del Peloponneso Nord-occidentale con quelli delle due prove di Roma, in condizioni climatiche più simili a quelle del Peloponneso (valori di precipitazioni annue oscillanti intorno a 800 mm con almeno 2 mesi, luglio e agosto, di siccità estiva), si può osservare (tab. 2) che a parità di età (8 anni), l'accrescimento diametrico è molto più sostenuto nelle esperienze italiane. Ciò è dovuto, essenzialmente, alla minore densità d'impianto, (1111 piante/ha, corrispondenti a distanze di m 3x3, contro 2.500 piante/ha e distanze di m 2x2), mentre le differenze di accrescimento in altezza sono invece da attribuire principalmente a fattori edafici. Si può pertanto ipotizzare che le capacità produttive di queste provenienze possono essere vantaggiosamente esaltate in condizioni stagionali più favorevoli, ed applicando determinate tecniche di coltivazione.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE CLIMATICHE DELLA PENISOLA CALCIDICA E DELL'EUBEA SETTENTRIONALE

L'andamento climatico delle regioni in esame risulta condizionato soprattutto dalla vicinanza del mare, dalla presenza di rilievi e da altri elementi geomorfologici locali. L'interazione di queste componenti dà luogo a microclimi assai differenziati, anche fra località relativamente vicine.

Ciò premesso, si può ritenere che le propaggini meridionali della regione Calcidica rientrino tra le zone più aride della Grecia orientale e sono caratterizzate da un tipo di clima mediterraneo con elevato grado di continentalità (escursione termica media annua da 18 a 22° C), e siccità estiva molto prolungata (3-5 mesi), che può protrarsi spesso fino a parte dell'autunno (fig. 2). La media delle precipitazioni annue è compresa tra 400-500 mm con un campo di oscillazione molto ampio, da 200 a 600 mm (fig. 3). La temperatura media annua varia tra 15 e 17° C e quella del trimestre estivo tra 23 e 27° C, con massime assolute che superano anche i 40° C e minime assolute fino a -10° C. Gli abbassamenti di temperatura sono piuttosto frequenti oltre che in inverno anche durante il periodo primaverile ed autunnale.

Il clima dell'Eubea settentrionale presenta nei suoi tratti essenziali le stesse caratteristiche di quello della Regione Calcidica meridionale, ma le precipitazioni sono relativamente più abbondanti (500-700 mm), il periodo secco di durata quasi mai superiore ai 4 mesi

e l'escursione termica media annua più contenuta (inverno più mite).

Secondo la Carta Bioclimatica della Grecia (MAVROMMATIS, 1980), entrambe le regioni rientrano in una fascia di territorio appartenente al Piano bioclimatico subumido ad inverno temperato della Classificazione bioclimatica d'EMBERGER (1930-1955). Secondo la Carta Bioclimatica della Regione Mediterranea (EMBERGER et al. 1962), l'Eubea settentrionale rientra nella fascia a clima termomediterraneo attenuato e la Regione Calcidica meridionale in quella a clima mesomediterraneo accentuato, nonostante la minore piovosità di quest'ultima.

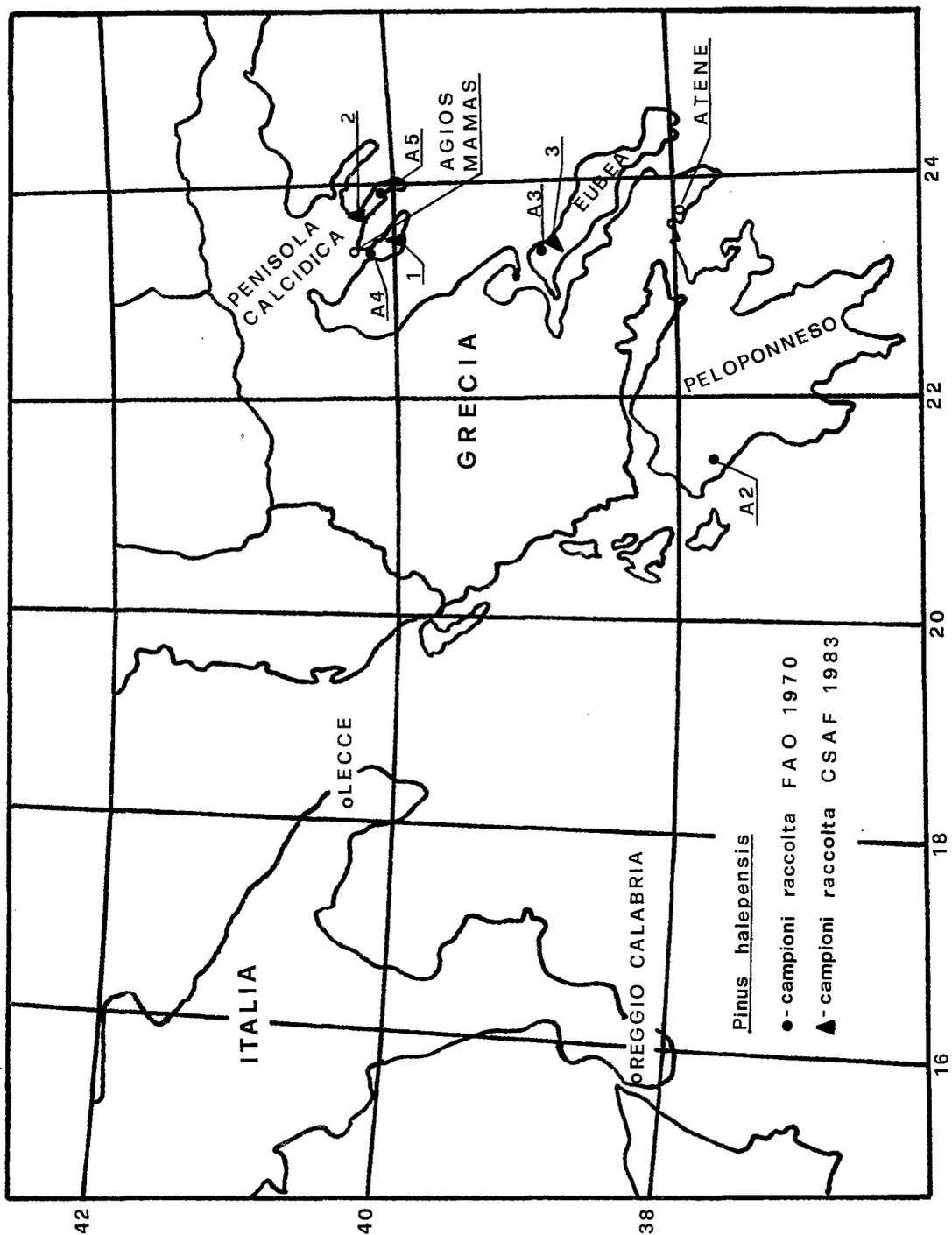
Sulla base, infine, della classificazione fitoclimatica di PAVARI (1916), le stazioni a *pino d'Aleppo* dell'Eubea settentrionale si possono ritenere appartenenti al *Lauretum* di II tipo - sottozona calda e media e quelle della Regione Calcidica al *Lauretum* di II tipo - sottozona media e fredda.

Volendo ricercare un'analogia climatica tra le sopraccitate regioni della Grecia orientale e le regioni centro-meridionali italiane si osserva che, a parità di latitudine (fig. 1), Lecce (Penisola Salentina), pur essendo una delle stazioni con siccità estiva più accentuata, presenta condizioni climatiche (fig. 2 e 3) relativamente più favorevoli rispetto a quelle di Agios Mamas (Regione Calcidica meridionale). Ciò fa supporre che le provenienze di *pino d'Aleppo* della Grecia orientale possano trovare nelle nostre regioni centro-meridionali e nelle isole ampie possibilità d'impiego, senza limitazioni di carattere climatico, purchè non si esca dalla zona fitoclimatica del *Lauretum* del Pavari. Tuttavia sarebbe opportuno che le provenienze dell'Eubea settentrionale venissero preferibilmente impiegate nei settori che maggiormente risentono dell'azione mitigatrice del Mediterraneo (versanti tirrenici ed isole), mentre non esistono limitazioni climatiche all'impiego di quelle della Regione Calcidica anche sul versante adriatico, più freddo e continentale.

In definitiva, la marcata superiorità di accrescimento delle provenienze di *pino d'Aleppo* della Grecia Orientale potrebbe consentire, in Italia, il recupero produttivo di terreni abbandonati e di quelli argillosi e/o calcarei ricadenti in stazioni con caratteristiche climatiche marcatamente mediterranee, non idonee ad altre specie forestali notoriamente più produttive ma anche più esigenti ed igrofile (come il *pino insigne*) o più sensibili alle basse temperature (come gli *eucalitti*).

Si ringraziano i tecnici Francesco RIGHI e Fabio TATTONI che hanno collaborato, rispettivamente, alle rappresentazioni grafiche ed alla ricerca bibliografica.

Figure 1. Ubicazione delle provenienze greche di *Pinus halepensis* a confronto presso il Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale (CSAF) di Roma.



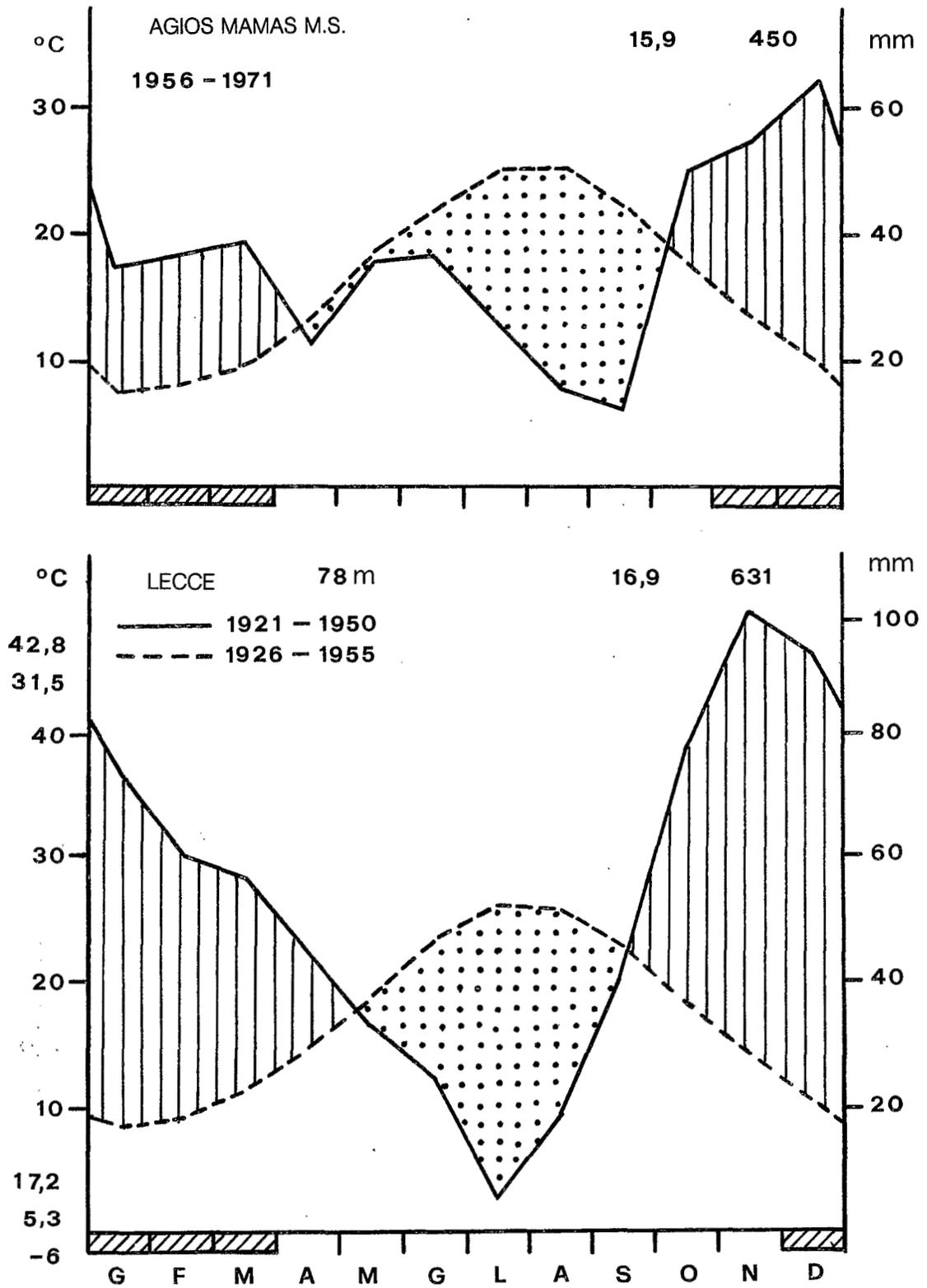


Figure 2. Diagrama pluviometrico delle stazioni di Agios-Mamas (Regione Calcidica meridionale) e di Lecce (Penisola Salentina) di latitudine analoga e di altitudine inferiore a 100 m s.l.m. Il periodo secco, valutato secondo Bagnouls-Gausson (area punteggiata), ha una durata nettamente superiore nella stazione della Grecia.

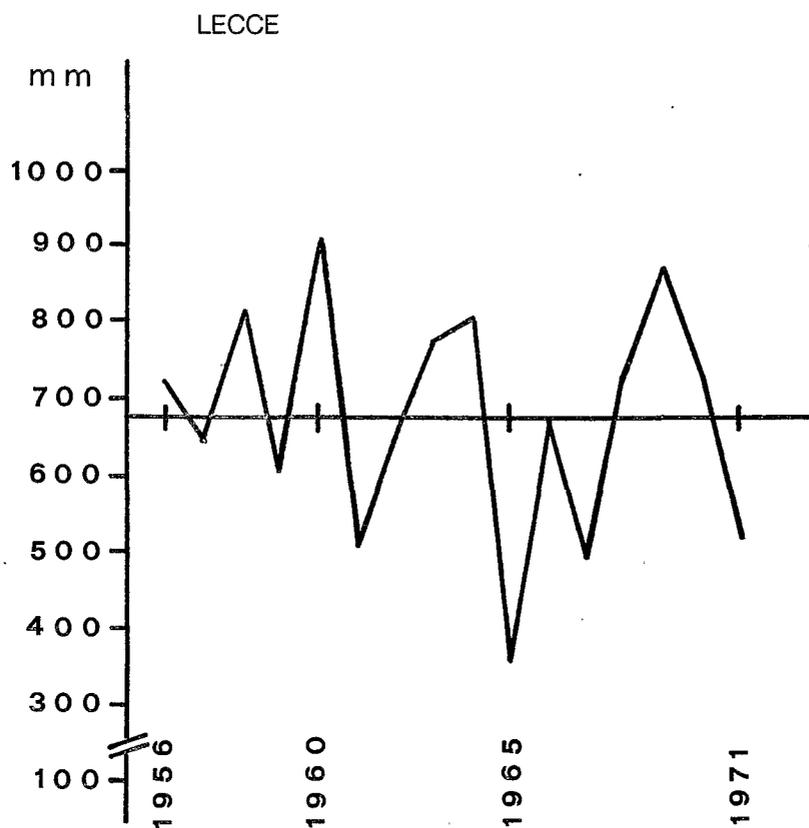
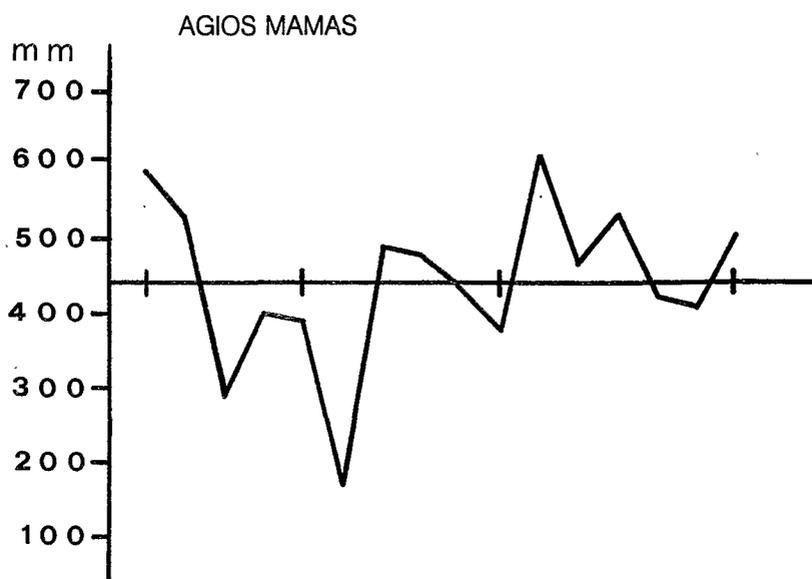


Figure 3. Variazioni dei totali di pioggia annua (mm) rispetto alle medie del periodo (1956-71), nelle stazioni di Agios-Mamas (regione Calcidica) e di Lecce (Penisola Salentina).

AGIOS MAMAS

Tabella 1

Provenienze di pino d'Aleppo della Grecia Nord-orientale in corso di sperimentazione al Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale (CSAF) di Roma.

campione n.	provenienza	latitudine Nord	longitudine Est	altitudine m.s.l.m.	località di raccolta	media precipitazioni annue, mm.	substrato litologico
1 (3329-raccolta CSAF, 1983)	Pen. di Cassandra (Regione Calcidica)	-	-	70	non precisata (probabile nei pressi di Kasandras, parte centrale della Penisola)	400-500	dune sabbiose
A4 (raccolta FAO, 1970)	Pen. di Cassandra (Regione Calcidica)	40°11'	23°11'	50-200	nei pressi di Agios Mamas (settore nord della Penisola)	400-500	-
2 (3331-raccolta CSAF, 1983)	Pen. di Longos (Regione Calcidica)	-	-	200-300	nei pressi di Agios Nikolaos (settore nord della Penisola)	-	gneiss, scisti
A5 (raccolta FAO, 1970)	Pen. di Longos (Regione Calcidica)	40°03'	23°34'	60-80	estremo settore meridionale della Penisola, nei pressi di Toroni	-	-
3 3330-raccolta CSAF, 1983)	Eubea settentr.	38°52'	23°34'	0-250	a S-W di Vassilika (settore settentr. dell'Isola)	600-700	calcari, marnosi e ciottolosi
A3 (raccolta FAO, 1970)	Eubea settentr.	38°58'	23°18'	150-250	nei pressi di Agriovotonon (estremo settore settentr. dell'Isola)	600-700	-

Figure 3. Variazioni dei totali di pioggia annua (mm) rispetto alle medie del periodo (1958-71) nelle stazioni di Agios-Mamas (regione Calcidica) e di Lecca (Penisola Salentina).

Tabella 2

Valori medi di diametro a m 1,30 e di altezza totale a 8 anni dall'impianto relativi a provenienze di pino d'Aleppo della Grecia orientale, a confronto nelle piantagioni sperimentali del Peloponneso (1-5-8-12) da PANETSOS (1981), e di Roma (A3-A4-A5).

Identificazione provenienze					parcella sperimentale Peloponneso		parcella sperimentale AZ. Ovile(1) Roma		parcella sperimentale Az. Castel di Guido(2) Roma	
n.	origine	latitudine Nord	longitudine Est	altitudine m s.l.m.	diametro medio a m 1,30 cm	altezza media m	diametro medio a m 1,30 cm	altezza media m	diametro medio a m 1,30 cm	altezza media m
A3	Eubea settentrionale	38°58'	23°18'	150-250	–	–	16,4	7,08	13,9	6,63
5	Eubea settentrionale	38°56'	23°17'	100-150	10,4	5,97	–	–	–	–
A4	Pen. di Kassandra (Regione Calcidica)	40°11'	23°21'	50-200	–	–	15,4	7,02	–	–
8	Pen. di Kassandra (Regione Calcidica)	40°02'	23°28'	20-100	9,7	5,84	–	–	–	–
1	Penisola di Longos (Regione Calcidica)	40°22'	23°49'	20-100	9,3	5,98	–	–	–	–
A5	Penisola di Longos (Regione Calcidica)	40°03'	23°44'	60-80	–	–	16,2	7,09	12,6	6,30
12	Penisola di Longos (Regione Calcidica)	40°08'	23°47'	20-200	10,5	6,27				

(1) confronto monoalbero con 30 ripetizioni;

(2) confronto a blocchi randomizzati completi con 9 ripetizioni e parcelle unitarie di 25 piante.

BIBLIOGRAFIA

- BARBERO, M. & QUEZEL, P., 1976 ; *Les groupements forestiers de Grèce Centro-Méridionale*. Ecologia Mediterranea 2 : 3-86.
- de PHILIPPIS, A., 1937 ; *Classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana*. R. Stazione Sperimentale di Selvicoltura, Firenze.
- DEBAZAC, E.F. & MAVROMMATIS, G., 1971 ; *Les grandes divisions écologiques de la végétation forestière en Grèce continentale*. Bulletin de la Société Botanique de France 118 : 429-52.
- ECCHER, A., 1966 ; *Observations sur quelques descendances italiennes de pin d'Alep*. 6ème Congrès Forestier Mondial, Madrid 2 : 1644-7.
- ECCHER, A., FUSARO, E. & RIGHI, F., 1982 ; *Primi risultati di prove a dimora sui pini mediterranei della sezione halepensis, con particolare riferimento a Pinus eldarica Medw.* Cellulosa e Carta 33 (3) : 3-30.
- EMBERGER, L., 1930 ; *La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux*. Revue Générale de Botanique 42 : 641-62, 705-21.
- EMBERGER, L., 1955 ; *Une classification biogéographique des climats*. Recueil des Travaux des Laboratoires de Botanique, Géologie et Zoologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier, Série Botanique 7 : 3-43.
- EMBERGER, L., GAUSSEN, H., KASSAS, M. & dePHILIPPIS, A., 1962 ; *Carte bioclimatique de la Région méditerranéenne*. UNESCO-FAO, Paris-Rome.
- GIORDANO, E., 1962 ; *Osservazioni su alcune provenienze italiane di Pinus halepensis*. Pubblicazioni del Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale 5 (1961) : 13-43.
- HATZISTATHIS, A., 1980 ; *Reasons for the inefficacy of afforestation under extreme site conditions in Khalkidhiki*. IUFRO Division I-Meeting Silviculture under extreme ecological and economic conditions, Thessaloniki 1980.
- MAGINI, E., 1955 ; *Pinete di Pino d'Aleppo*. Atti Congresso Nazionale Selvicoltura, Firenze 1954, 1 : 49-68.
- MAVROMMATIS, G., 1980 ; *Le bioclimat de la Grèce : relations entre le climat et la végétation naturelle-cartes bioclimatiques*. Dasike Erevna 1-(Supplemento).
- NAHAL, I., 1962 ; *Le pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.). Etude taxonomique phytogéographique, écologique et sylvicole*. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de recherches et expériences, 19(4) : 473-686.
- PANETSOS, C.P., 1981 ; *Monograph of Pinus halepensis Mill. and Pinus brutia Ten.* Annales Forestales Zagreb, 9(2) : 39-77.
- PAVARI, A., 1916 ; *Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia*. Annali del R. Istituto Superiore Forestale Nazionale 1 (1914-1915) : 160-379.