

SUSANNA NOCENTINI (\*)

## LE SPECIE FORESTALI ESOTICHE: LA SPERIMENTAZIONE DI ALDO PAVARI E LE PROSPETTIVE ATTUALI

*Il lavoro analizza il percorso sperimentale ideato e realizzato da Pavari per l'introduzione e la coltivazione delle specie forestali esotiche in Italia. In particolare l'Autore, sulla base dell'esperienza personale condotta in anni di studi sulle parcelle sperimentali realizzate da Pavari a partire dagli anni '20, analizza i risultati della sperimentazione e propone una loro interpretazione alla luce della situazione attuale e delle prospettive future.*

*Parole chiave:* specie esotiche; piantagioni forestali; arboricoltura da legno.

*Key words:* exotic forest species; forest plantations; arboriculture for wood production.

### 1. PREMESSA

Il nome di Aldo Pavari è legato anche alla sperimentazione sull'introduzione e la coltivazione di specie forestali esotiche: una impresa scientifica che WRIGHT nel 1962 definì unica nel settore per ampiezza e organicità.

Nel 1981, insieme con Roberto Mercurio e sotto la guida di Orazio Ciancio, partecipai al lungo lavoro di revisione delle parcelle sperimentali di specie esotiche che Pavari aveva realizzato in tutta Italia a partire dagli anni '20. Fu un'esperienza unica che ci consentì di analizzare i risultati della sperimentazione a distanza di oltre 60 anni dall'inizio (CIANCIO *et al.*, 1981-82). Ma fu anche l'occasione per avviare un dibattito sulla distinzione fra selvicoltura e arboricoltura da legno, sull'essenza della selvicoltura e sul concetto di modularità degli interventi, premessa per l'elaborazione dell'approccio sistemico che sta oggi suscitando un largo dibattito in campo forestale.

Qui vorrei ripercorrere, seppure rapidamente, il percorso sperimentale ideato e realizzato da Pavari per l'introduzione e la coltivazione delle specie forestali esotiche in Italia. Partendo dai risultati della sperimentazione in

---

(\*) DEISTAF, Università degli Studi di Firenze; susanna.nocentini@unifi.it

relazione al contesto storico in cui questa fu impostata, il mio obiettivo è di proporre una loro interpretazione alla luce della situazione attuale e delle prospettive future.

## 2. L'INTRODUZIONE E LA SPERIMENTAZIONE DI SPECIE FORESTALI ESOTICHE

A livello globale le piantagioni di specie forestali esotiche rappresentano oggi una realtà rilevante sia dal punto di vista produttivo, sia per l'impatto sull'ambiente. Quanto all'Europa, basti pensare che in Gran Bretagna oltre il 50% della superficie impiantata con conifere è rappresentata da specie introdotte, in particolare picea di Sitka (pari a 470.000 ha, quasi il 40% della superficie con conifere), *Pinus contorta* (10%) e douglasia (4%). In Francia la douglasia occupava 220.000 ha nel 1984 (BOUCHON, 1984), saliti a 330.000 ha nel 1997 (CHAMPS, 1997); in Germania questa specie interessa 134.000 ha (BRAUN e WEISSLEDER 1986, HAPLA 1997). In Portogallo oltre 600.000 ha sono piantagioni di eucalitti.

A scala planetaria il fenomeno è ancora più vasto: piantagioni di Eucalitti (*Eucalyptus* spp.) coprono circa 5 milioni di ha, diffusi principalmente in America Latina, Sud Africa e nel bacino del Mediterraneo. In Nuova Zelanda le specie forestali esotiche interessano oltre 1.700.000 ha, di cui oltre 1.500.000 ha di pino radiata. In Sud Africa, a fronte di circa 300.000 ha di boschi naturali, le piantagioni di specie esotiche nel 1993 assommavano complessivamente a 1.400.000 ha, di cui 671.000 ha di pini esotici, 524.000 ha di eucalitti (principalmente *E. grandis*) e 104.000 ha di acacia (principalmente *A. mearnsii*) (GELDENHUYS, 1997).

Questo fenomeno è il risultato di una lunga storia, iniziata tra la fine del settecento e l'inizio dell'ottocento, quando cominciò quella che è stata definita l'era dell'esplorazione scientifica. Via via che si andavano definendo i confini di nuove terre, oltre agli aspetti militari e commerciali, si affermava anche l'interesse per la scoperta di nuovi ambienti naturali e di nuove specie. In tutte le grandi spedizioni erano sempre presenti naturalisti che completavano i resoconti dei viaggi con disegni, riportando campioni e, soprattutto, semi delle nuove piante.

Mentre per le principali piante di interesse agricolo, introdotte per esempio dalle Americhe, la diffusione fu sin dall'inizio motivata perlopiù da ragioni economiche, per gli alberi di interesse forestale l'introduzione avvenne inizialmente per scopi ornamentali. Intorno alla seconda metà del diciannovesimo secolo i buoni risultati ottenuti con alcune delle specie introdotte nei giardini e nei parchi indussero i forestali, spesso anche singoli proprietari privati, a sperimentare questi alberi per il rimboschimento.

Il problema fu affrontato in maniera organica sul piano sperimentale a partire dagli inizi del secolo scorso. Della questione si discuteva animatamente tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo all'Accademia forestale di Tharandt (Sassonia), dove MAYR aveva condotto i suoi studi sulle analogie climatiche e sulle specie forestali del Nord America (MAYR, 1892, 1906) e dove si stava formando Aldo Pavari.

Sebbene la questione interessasse tutti i paesi europei, la problematica fu affrontata con particolare attenzione in Italia (PAVARI, 1916), in Francia (PARDÉ, 1926, 1927, 1928) e nell'Impero Britannico (TROUP, 1931).

Nel nostro Paese le condizioni di degrado in cui versavano la maggior parte dei boschi all'inizio del secolo scorso avevano portato a una forte carenza produttiva. La necessità di aumentare la produzione legnosa divenne un problema di rilevanza nazionale, ritenuto fondamentale per garantire lo sviluppo socio-economico delle popolazioni montane. Questo fu il contesto economico, sociale e culturale nel quale ALDO PAVARI impostò il suo vasto programma sperimentale sull'introduzione di specie forestali esotiche.

Gli obiettivi che egli si poneva erano:

- a) l'individuazione di specie a rapido accrescimento da impiegare in aree ottimali per caratteristiche ecologiche, poiché PAVARI (1916) affermava che in tali condizioni «...molte specie esotiche a rapido sviluppo ... possono pienamente esplicare le loro attitudini e consentire così di realizzare, su superfici ridottissime, produzioni di masse legnose cospicue»;
- b) l'individuazione di specie esotiche anche a lento accrescimento che però si dimostrassero in grado di conquistare al dominio forestale ambienti scarsamente utilizzabili con l'impiego di specie indigene;
- c) l'individuazione di specie aventi caratteristiche di resistenza a determinate malattie, in modo da poter ricostituire boschi e alberature campestri fortemente danneggiate se non addirittura in via di completa distruzione.

Il protocollo messo a punto da Pavari prevedeva quattro fasi successive:

- 1) lo studio della specie nella sua area naturale;
- 2) l'esame comparativo degli ambienti di provenienza e di introduzione, servendosi per il confronto di apposite classificazioni climatiche, cioè applicando il metodo degli «analoghi climatici»;
- 3) la costituzione di parcelle sperimentali di limitata estensione;
- 4) la realizzazione di «impianti pilota» che dovevano rappresentare l'anello di congiunzione tra sperimentazione e impiego su vasta scala.

Fra il 1920 e il 1939 furono costituite oltre 450 parcelle sperimentali con 124 diverse specie fra conifere e latifoglie. I risultati di questo vasto programma sperimentale sono stati analizzati e pubblicati a distanza di 20, 40 anni e 60 anni (PAVARI e DE PHILIPPIS, 1941; ALLEGRI, 1962; CIANCIO *et al.*, 1981-82).

### 3. I RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE

Nel 1981, dopo un sessantennio, furono ritenute ancora efficienti ai fini degli obiettivi della ricerca, 140 parcelle sperimentali (CIANCIO *et al.*, 1981-82). La verifica effettuata indicò che delle 124 specie sperimentate solo sette potevano essere utilmente impiegate in Italia per impianti finalizzati alla produzione legnosa, cioè in arboricoltura da legno:

- il pino insigne;
- il pino strobo;
- la douglasia;
- *Eucalyptus camaldulensis*;
- *Eucalyptus globulus*;
- *Eucalyptus x trabutii*;
- quercia rossa.

La douglasia, la quercia rossa e il cedro dell'Atlante, avevano dimostrato anche di potersi rinnovare naturalmente, rappresentando elementi potenzialmente in grado di partecipare a consorzi forestali autosufficienti.

Scrivemmo che questi risultati, che a prima vista potevano sembrare deludenti, rappresentavano in realtà un grande successo della sperimentazione forestale se si consideravano le estreme difficoltà connesse a questo tipo di ricerca: cicli molto lunghi, elevata variabilità dei fattori fisici, ecologici e biologici, effetto delle tecniche colturali in relazione al comportamento delle specie introdotte, individuazione delle finalità in relazione alle potenzialità di ciascuna specie, ecc.

Il protocollo sperimentale messo a punto da Pavari si è dimostrato esemplare per gli obiettivi della ricerca. Ritengo opportuno sottolineare l'importanza della quarta fase prevista da questo protocollo, cioè la costituzione di «impianti pilota». La terza fase, cioè la costituzione di parcelle sperimentali di limitata estensione distribuite su tutto il territorio nazionale, doveva consentire un primo *screening* sull'adattabilità delle specie ai diversi ambienti. Definiti i limiti bio-ecologici delle specie, e prima di procedere alla loro diffusione, PAVARI riteneva necessaria la validazione dei risultati in piantagioni che avessero «significato forestale». Vorrei citare a esempio dell'importanza della «quarta fase» i due casi, opposti, dell'introduzione e della diffusione nel nostro Paese della douglasia e degli eucalitti (NOCENTINI, 1995).

Nel caso della douglasia, sulla base degli ottimi risultati ottenuti nelle parcelle di limitata superficie, furono costituiti in Toscana e in Calabria veri e propri «impianti pilota» di alcune decine di ettari di superficie. I dati rilevati in questi impianti hanno confermato l'adattabilità della douglasia al nuovo ambiente e la sua elevata produttività e rapidità di accrescimento. Il successivo impiego su larga scala di questa specie, soprattutto in queste due

regioni, ma anche in altre regioni dell'Italia Meridionale, ha generalmente corrisposto pienamente alle aspettative.

Nel caso degli eucalitti, furono impiantate parcelle sperimentali nell'Italia meridionale e insulare con 17 diverse specie del genere *Eucalyptus*. Il primo ventennio di sperimentazione aveva messo in evidenza il rapidissimo accrescimento individuale soprattutto di *E. globulus*, *E. camaldulensis*, *E. botryoides* e *E. maidenii* (PAVARI e DE PHILIPPIS, 1941). I dati rilevati nelle diverse parcelle avevano indotto a stimare la potenzialità produttiva di queste specie in circa 400 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> a 10 anni di età. Successivamente questa stima era stata ridotta a 100 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>. L'entusiasmo per questi risultati spinse verso la realizzazione di vaste piantagioni, dell'ordine di diverse decine di migliaia di ettari, in Calabria e in Sicilia. Dopo oltre 30 anni, i dati reali di produzione ottenuti in questi impianti sono risultati pari a meno della metà delle attese, e per la maggior parte di questi impianti fu avviata la sostituzione con altre specie o la riconversione alla coltura agraria (CIANCIO *et al.*, 1981). Lo scarto fra previsione e dato reale conferma come l'aver trascurato la fase degli «impianti pilota» abbia comportato una serie di insuccessi con notevole spreco di energie e risorse pubbliche.

#### 4. LE SPECIE FORESTALI ESOTICHE: ENTITÀ ALIENE O POSSIBILI ALLEATI?

Nell'ultimo decennio si sono andate manifestando con sempre maggiore frequenza perplessità sull'uso delle specie forestali esotiche, a causa dei rischi per la conservazione della biodiversità conseguenti sia alla sostituzione di boschi naturali con piantagioni intensive di queste specie, sia al carattere di invasività che alcune di esse stanno manifestando nei confronti degli ambienti naturali (STEPHENS e WAGNER, 2007). Ciò nonostante il fenomeno a livello planetario non sembra arrestarsi. Un solo esempio: nella zona atlantica dell'Argentina, la superficie occupata da piantagioni è passata da 7.300 ha nel 1992 a 283.000 ha nel 2003 (ZURITA *et al.*, 2006). A livello globale la FAO ha stimato che nel decennio 1990 - 2000 circa 1,5 milioni di ettari di boschi naturali siano stati trasformati in piantagioni, di cui una larga parte con specie esotiche (FAO, 2001).

Nel nostro Paese, nonostante il grande impegno profuso sul piano sperimentale, protrattosi per un lungo periodo di tempo, e le discussioni e polemiche che a periodi alterni hanno accompagnato la diffusione delle specie esotiche, complessivamente le superfici impiantate con queste specie sono alquanto ridotte. Solo in alcune regioni e per alcune specie, come la douglasia in Toscana, il *Pinus radiata* in Sardegna e gli eucalitti in Sicilia e Sardegna, gli impianti si estendono su superfici tali da provocare un impatto ambientale e paesaggistico rilevante, peraltro non sempre accettato dalle popolazioni loca-

li. Dopo l'ultima fase di impulso a questo tipo di attività verificatosi negli anni sessanta del secolo scorso, soprattutto a seguito degli interventi pubblici nel Mezzogiorno e dell'azione di alcune aziende connesse alla filiera della carta in Toscana, la creazione di nuovi impianti ha avuto scarsissima rilevanza.

Oggi quale futuro può dunque prospettarsi per le specie esotiche nel nostro Paese? Cosa succederà degli impianti esistenti? Ci sarà spazio per una loro ulteriore diffusione? Potranno avere un ruolo a fronte dei cambiamenti ambientali previsti e imprevedibili?

Per molte piantagioni di una certa estensione il futuro è quello della riconversione, come in parte è già avvenuto in Sicilia per gli eucalitti. Molti impianti hanno già ridotto notevolmente la loro consistenza per effetto di incendi e di attacchi parassitari, come nel caso del pino radiata in Sardegna.

I piccoli nuclei di specie esotiche che si trovano inclusi nei rimboschimenti tradizionali probabilmente seguiranno le sorti di questi impianti, all'interno di una generale politica di rinaturalizzazione. Le specie esotiche, se inidonee alla stazione o presenti all'interno di aree di particolare valore naturalistico, dovranno essere gradualmente eliminate.

Per quanto riguarda la possibilità di un'ulteriore diffusione delle specie esotiche, essa può essere ipotizzata solo nel quadro di piantagioni a carattere produttivo, cioè nel contesto dell'arboricoltura da legno.

Nell'ambito di politiche volte alla mitigazione dei cambiamenti climatici basate sulla realizzazione di impianti in grado di fissare in tempi brevi elevate quantità di CO<sub>2</sub>, potrà essere riconsiderato, seppure con tutte le cautele necessarie nella scelta della stazione, l'impiego di specie a rapido accrescimento. In questo caso si dovrà tener conto dei risultati della sperimentazione. In molte regioni meridionali, l'esperienza ha largamente dimostrato che alcune conifere indigene sono certamente più plastiche e affidabili di quelle esotiche (CIANCIO *et al.*, 1990).

Tra le specie esotiche solo la douglasia, in alcune regioni, può fornire garanzie di adattabilità e di produttività elevata su vasta scala. Su oltre 2.000 ha in Toscana le produzioni *medie* a età comprese fra 20 e 30 anni raggiungono e talvolta superano i 10 mc/ha/anno (ASONI *et al.*, 1989; CIANCIO *et al.*, 1992). Le parcelle sperimentali di Pavari e altri impianti in Toscana che hanno superato ormai largamente l'età in cui era prevista la culminazione dell'incremento medio dalla Tavola alsometrica di CANTIANI (1965), dimostrano che questa specie è in grado di mantenere ritmi incrementali elevati anche a età molto più avanzate rispetto a quanto previsto da CANTIANI. Inoltre, la douglasia risponde molto positivamente agli interventi colturali. Il materiale prodotto si sta dimostrando di buona, a volte ottima, qualità e la plasticità di questa specie consente di prevedere moduli colturali differenziati per la durata del ciclo e per il regime di diradamento (ASONI *et al.*, 1989).

L'attuale interesse per la produzione di biomasse forestali per la filiera energetica sta stimolando ricerche sul possibile impiego degli eucalitti in impianti a ciclo breve (SRF), ma nel nostro Paese non si hanno ancora significative applicazioni commerciali (BISOFFI *et al.*, 2009).

Da un punto di vista culturale, l'impiego di specie esotiche pone problemi che attengono alla nozione di *naturalità*. Spesso si sorvola sul grado di artificialità che ha prodotto o che tiene in efficienza un sistema forestale ritenuto «naturale» solo perché costituito da specie «indigene». Ebbene, un sistema costruito e mantenuto artificialmente, anche se costituito da una specie indigena, non può essere considerato naturale, né tantomeno inserito nell'ambiente, parimenti a quello costituito da una specie «esotica». Esso rappresenta un *agrosistema* e come tale va considerato e trattato.

Nella fattispecie, sembrerebbe quindi opportuno superare la distinzione riduttiva di «naturale» e di «non naturale». La domanda, su cui non si pone sufficiente attenzione, è se non sia il caso di accettare l'introduzione di una specie esotica come un elemento della storia evolutiva di un determinato ambiente. MOONEY e HOBBS (2000) hanno scritto che i cambiamenti biologici derivanti dallo spostamento di specie a scala globale causato dall'attività umana possono essere considerati in un certo senso simili ai cambiamenti climatici: quello che li differenzia dai cambiamenti sempre avvenuti nella storia di questo pianeta è la rapidità con cui stanno avvenendo.

Alla luce di tutto ciò, l'articolato protocollo sperimentale messo a punto da Pavari può essere considerato veramente lungimirante.

## SUMMARY

### Exotic forest species: Aldo Pavari's research and future perspectives

The paper examines Pavari's experimental protocol on the introduction and cultivation of exotic forest species in Italy. After analyzing the results of the experimental trials which were started by Pavari in the 1920's, the Author outlines problems and perspectives for exotic forest species cultivation in present-day forestry.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLEGRI E., 1962 – *La introduzione e la sperimentazione in Italia di specie forestali esotiche a rapido accrescimento*. Monti e Boschi, 11/12: 506-519.
- ASONI G., CIANCIO O., NOCENTINI S., TESEI G., 1989 – *L'arboricoltura da legno in ambiente appenninico: il piano culturale dell'azienda Podernovo*. Annali dell'Istituto sperimentale per la selvicoltura, Arezzo, vol. XX: 195-283.
- BISOFFI S., MINOTTA G., PARIS P., 2009 – *Indirizzi culturali e valorizzazione delle*

- produzioni legnose fuori foresta*. In: Atti, Terzo Congresso nazionale di Selvicoltura. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Corpo Forestale dello Stato, Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, Regione Siciliana, Firenze, p. 729-738.
- BOUCHON J., 1984 – *Importance des plantations de douglas et épicéa en France*. Rev. For. Franc., 36 (4): 254-258.
- BRAUN H., WEISSLEDER S., 1986 – *Nachkommenschaftsprüfung von Douglasienbeständen der DDR – ein Beitrag zur Nutzung eigener Reserven*. Beitr. Forstwirtschaft, 20 (4): 180-183.
- CANTIANI M., 1965 – *Tavola alsometrica della Pseudotsuga douglasii in Toscana*. Ricerche sperimentali di dendrometria e auxometria. Ist. Assesamento Forestale dell'Università di Firenze, fasc. IV: 32-73.
- CHAMPS J. DE, 1997 – *Le Douglas en France*. In: de Champs (Coord.) *Le Douglas*. AFOCEL, Paris, France, p. 43-49
- CIANCIO O., IOVINO F., MAETZKE F., MENGUZZATO G., 1981 – *Gli eucalitti in Sicilia: problemi tecnici ed economici*. Quaderni Forestali, n. 3: 1-157, Roma.
- CIANCIO O., MAETZKE F., MENGUZZATO G., PORTOGHESI L., 1990 – *L'arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo: il piano colturale dell'azienda Massanova*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo, vol. XXI: 5-56.
- CIANCIO O., MAETZKE F., PORTOGHESI L., 1992 – *La gestione delle piantagioni di douglasia dell'Appennino tosco-emiliano*. Cellulosa e carta, 5: 2-20.
- CIANCIO O., MERCURIO R., NOCENTINI S., 1981-82 – *Le specie forestali esotiche nella selvicoltura italiana*. Annali dell'Istituto sperimentale per la selvicoltura, Arezzo, vol. XII-XIII.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2001 – *State of the world's forests 2001*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 181 p.
- GELDENHUYS C.J., 1997 – *Native forest regeneration in pine and eucalypt plantations in Northern Province, South Africa*. For. Ecol. Manage., 99: 101-115.
- HAPLA F., 1997 – *How to bring into accord the silvicultural management and the end-users' interests in case of Douglas-fir*. In: Zhang, S.Y, Gosselin, R. and Chauret, G. (Eds) Section V: 3-8. Timber Management toward Wood Quality and End-Product Value. CTIA/IUFRO International Wood Quality Workshop Proceedings, Aug. 18-22, Quebec City, Canada. Forintek Canada Corp.
- MAYR H., 1892 – *Die Wäldungen von Nordamerika*. Berlin.
- MAYR H., 1906 – *Fremländische Wald- und Parkbäume für Europa*. Berlin.
- MOONEY H.A., HOBBS R.J. (eds.), 2000 – *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington DC.
- NOCENTINI S., 1995 – *Gli «impianti pilota» nella sperimentazione forestale*. L'Italia forestale e montana, 50 (1): 38- 43.
- PARDÉ L., 1926 – *Essences exotiques et naturalisées; cas dans lesquels il peut être intéressant de les employer*. Les Presses Universitaires, Parigi.

- PARDÉ L., 1927 – *Arbres étrangers qui méritent d'être plantés dans les forêts françaises*. Revue de botanique appliqué.
- PARDÉ L., 1928 – *L'introduction des essences exotiques dans les Forêts de l'Europe occidentale*. Les presses Universitaires de France, Parigi.
- PAVARI A., 1916 – *Studio preliminare sulle colture di specie forestali esotiche in Italia*. Annali del R. Istituto Superiore Forestale Nazionale, vol. 1: 159-379.
- PAVARI A., DE PHILIPPIS A., 1941 – *La sperimentazione di specie forestali esotiche in Italia. Risultati del primo ventennio*. Annali della sperimentazione agraria, vol. XXXVIII, Tip. Failli, Roma.
- STEPHENS S.S., WAGNER M.R., 2007 – *Forest Plantations and Biodiversity: A Fresh Perspective*. Journal of Forestry, 105 (6): 307-313.
- TROUP R.S., 1931 – *Exotic forest trees in the British Empire*. Clarendon Press, Oxford.
- WRIGHT J.W., 1962 – *Genetics of forest tree improvement*. FAO, Rome.
- ZURITA G.A., REY N., VARELA D.M., VILLAGRA M., BELLOCQ M.I., 2006 – *Conversion of the Atlantic Forest into native and exotic tree plantations: Effects on bird communities from the local and regional perspectives*. Forest Ecology and Management, 235 (1-3): 164-173.