



Le classificazioni fitoclimatiche: uno strumento scientifico per l'introduzione delle specie esotiche nell'Italia del XX secolo

di Mario Sulli e Alessandra Zanzi Sulli

Trattare delle classificazioni fitoclimatiche come strumento scientifico per l'introduzione delle specie esotiche forestali richiede di rifarsi ai motivi che hanno suggerito in Italia come altrove tale ordine di studi: in prima istanza la necessità di condurre a razionalità scientifica le numerose osservazioni che accompagnarono fin dall'inizio le prove di introduzione in Europa di specie arboree esotiche. I primi tentativi di trasferimento di alcune specie arboree nordamericane sono stati intrapresi soprattutto per l'interesse tecnico economico per i legni impiegati nei cantieri navali stabiliti nelle colonie. Se ne ha esempio da alcuni passi del trattato di Duhamel du Monceau,¹ *Del governo dei boschi*, edizione italiana dal francese del 1772 pubblicata a

¹ Va ricordato che Duhamel, conosciuto comunemente come uno dei padri della selvicoltura europea, era noto ai contemporanei come ingegnere navale.



Venezia presso Pasquali; proprio a Venezia, dove l'Arsenale e le costruzioni navali erano di grande importanza per la Repubblica anche alla fine del '700:

Abbiamo fatto venire principalmente nei nostri Boschi due specie di Quercia, che ci sono state mandate dal Canadà: una, che nel paese chiamasi Quercia bianca è [...] l'altra chiamata Quercia rossa [...]. Sono per anche questi alberi del Canadà troppo giovani, acciò ch'io possa dir niente sulla qualità del loro legname. (Duhamel 1772: 260-261)

Viene ricordato anche il platano occidentale (*Platanus Occidentalis*, aut *Virginiana* Park.) (Duhamel 1772: 265) e pure tre specie arboree che hanno assunto importanza nei nostri boschi:

La falsa-Acacia chiamata da Pittone di Turnefort *Pseudo-Acacia vulgaris*, e da M. Linneo *Robinia*, è un buonissimo legno, molto duro, massiccio, e pieghevole; si volta assai bene, e si taglia netto sotto la pialla: l'unico suo difetto si è di facilmente squarciarsi. (Duhamel 1772: 266)

[...] il Thuya, di cui sono arrivato a fare un boschetto. Mi è stato scritto dal Canadà che il legno della Thuya è buonissimo. Alleva alcuni Tulipani,² i quali cominciano a venir grandi. Non posso anche dir niente intorno alla natura di questo legno; so solamente, che il Tulipano viene molto grande, che il suo legno è odoroso, e che non è duro. (Duhamel 1772: 277)

E' da annotare che l'interesse per le specie forestali esotiche viene manifestato in modo esplicito anche in altre pubblicazioni della seconda metà del Settecento. Così ad esempio, per quanto riguarda l'Italia, negli Atti della Società Patriotica di Milano (1793: lix-lx):

Gli illustri fratelli Conte *Alfonso*, e Cav. *Luigi Castiglioni*, il primo coll'esempio avendo ridotta a bosco e in parte di piante esotiche una brughiera presso Mozzate, e il secondo col viaggiare nelle interne parti dell'America settentrionale in traccia di quelle piante che abbellire o arricchir poteano la sua patria, molto hanno contribuito ad accrescere il numero degli alberi, e arbusti, atti a formar boschi presso di noi. Amendue ci hanno anche coi loro scritti su di ciò istruiti. Il Sig. Cavaliere ha aggiunto al ragguaglio de' suoi *viaggi* un'appendice, in cui da valente botanico, e da saggio agronomo parla de' vegetabili più importanti dell'America Settentrionale; e il Sig. Conte ha data alla Società la già nel Vol. II annunciata nota degli alberi che dall'America Settentrionale potrebbero nella nostra Lombardia introdursi.

² *Liriodendron tulipifera* L.



In due Cataloghi egli ha divise (nominandole col nome Linneano, tranne alcune poche ricavate dal Catalogo di Young valente giardiniere americano) le piante delle quali consiglia a ragione l'introduzione presso di noi.

Di ciascuna pianta, nel Catalogo primo si indica il nome linneano, l'altitudine a cui cresce, l'uso principale, il terreno adatto e il modo di moltiplicarla e trasportarla. Il Catalogo secondo è un semplice elenco di specie arboree e arbustive indicate con il nome linneano o soltanto con il nome generico.

Le specie elencate e proposte per la coltivazione vennero effettivamente messe a dimora e provate nella proprietà dei Castiglioni della brughiera di Mozzate e per questo tali annotazioni rivestono una particolare importanza. Di queste prove di introduzione rimangono tuttora, quasi certamente, vestigia non trascurabili rappresentate da alcuni esemplari di *Liriodendron tulipifera*, probabili eredi (da seme o per via agamica) degli esemplari settecenteschi importati dal Castiglioni.

Va notato che la pubblicazione sugli Atti della *Società Patriotica* dei Cataloghi del Castiglioni ha una particolare importanza, oltre che per i contenuti tecnici, pure per la valenza "politica", rappresentando gli Atti stessi un documento di propaganda quasi ufficiale del governo austro-lombardo.

La recensione sugli *Atti della Società Patriotica* segue di tre anni la pubblicazione dell'opera di Luigi Castiglioni *Viaggio negli Stati Uniti dell'America settentrionale fatto negli anni 1785, 1786 e 1787*, che era stata pubblicata in due tomi nel 1790. Nella prefazione l'Autore (2000: 33) esplicita i motivi del suo viaggio, che fu suggerito dalla

[...] curiosità di vedere il politico nascimento di una Repubblica composta da diverse Nazioni, sparsa in vaste Provincie molto fra loro distanti e varie nel clima e nelle produzioni. Né questo motivo fu il solo, mentre un oggetto di più immediata utilità (aveva avuto) parte nella (sua) determinazione. L'esperienza avendo fatto conoscere, che i vegetabili dell'America Settentrionale dalla Florida al Canada reggono ottimamente al clima d'Europa, (aveva considerato) che potesse essere di qualche vantaggio lo scorrere quel paese, non solo per fare un'abbondante raccolta di semi, ma per indagare l'indole delle più utili piante, il modo di coltivarle, e propagarle, e gli usi, che se ne fanno, o far se ne possono. Fra queste (fu posta) maggior attenzione agli alberi, parecchi dei quali meritano di essere introdotti in Lombardia [...]

Si può dedurre da queste considerazioni che il Castiglioni aveva intrapreso il suo triennale viaggio mosso da intenti molto concreti: dal lato politico, per acquisire conoscenza diretta dell'esperienza Nordamericana secondo lo spirito delle riforme che coinvolgeva anche gran parte dei ceti dirigenti della Lombardia. Invece dal lato tecnico, in particolare sul versante tecnico forestale, per acquisire conoscenza di nuove



specie arboree che potessero arricchire i boschi lombardi e, come già ricordato, in particolare quelli dell'Altopiano a Nord di Milano dove si estendevano le terre della famiglia Castiglioni. Soprattutto, ci sembra di particolare interesse l'esplicito accenno del Castiglioni ai differenti climi dei diversi luoghi attraversati nel viaggio e alle diverse specie arboree di presumibile utilità in Lombardia. Ciò ricorda il concetto odierno delle *analogie climatiche* che verrà trattato più avanti, che è alla base delle prove di introduzione e sperimentazione di specie forestali esotiche attuate su ampia scala in gran parte della penisola a partire dall'inizio del secolo scorso.

In effetti, proprio alcune delle specie arboree portate dal Castiglioni a Mozzate, ricordate nel resoconto del Viaggio e in modo dettagliato ed analitico negli Atti della Società Patriotica, sono state oggetto di sperimentazione e pratica colturale. Qui di seguito le ricordiamo secondo gli elenchi (*Cataloghi*) riportati negli Atti della Società che mostrano una compilazione parzialmente diversa, e per noi più chiara, rispetto a quella dei Cataloghi riportati nell'opera del Castiglioni.

Il Catalogo primo "in cui si enumerano gli Alberi dell'America Settentrionale i quali colla maggiore utilità si possono moltiplicare nella Lombardia Austriaca" (*Atti Società Patriotica di Milano: lxii-lxvi*) elenca 50 specie arboree forestali tra le quali il Castiglioni indica come più importanti le seguenti: *Acer saccharinum*, *Acer negundo*, *Bignonia catalpa*, *Gleditsia triacanthos*, *Platanus occidentalis*. Ma in questo primo catalogo ve ne sono anche altre, non esplicitamente raccomandate, che nei decenni successivi hanno destato interesse colturale nella nostra selvicoltura: *Iuglans nigra*, *Juniperus virginiana*, *Liquidambar styraciflua*, *Liriodendron tulipifera*, *Pinus strobus*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Thuya occidentalis* (*Atti Società Patriotica di Milano: lxii-lxvi*).

Nel secondo catalogo, che elenca 90 specie legnose arboree e arbustive, viceversa, nessuna di queste viene indicata da Castiglioni come specie di particolare interesse tecnico, e anche oggi le si possono riscontrare sporadicamente solo nei parchi o nei giardini dove la specie esotica è comunque ben accetta e valorizzata o per motivi estetici o per la sua rarità.

Negli anni a seguire altri autori accennano all'introduzione a vario titolo di specie esotiche, in particolare della robinia con riferimento alla Lombardia e al Nord Italia, dove ciascuno Stato regionale aveva proprie forme di legislazione forestale e propri indirizzi tecnici. Tuttavia si ritiene utile riprendere l'esame di questa vicenda attraverso la lettura del *Manuale teorico-pratico d'arte forestale* di Giovanni Carlo Siemoni (prima edizione 1864, seconda edizione accresciuta 1872 – Firenze, Barbera editore; le citazioni fanno riferimento alla seconda edizione).

Quest'opera riveste una particolare importanza per essere il primo manuale tecnico forestale dell'Italia unita, la cui prima edizione coincide con l'istituzione della Scuola Forestale Nazionale di Vallombrosa, e i cui destinatari sono in particolare i tecnici forestali che avrebbero operato nel Servizio Forestale Nazionale. La scuola ebbe sede nei locali dell'Abbazia dell'Ordine benedettino vallombrosano a seguito della



soppressione delle proprietà ecclesiastiche e va ricordato, per inciso, che gli insegnanti, tra i quali il Siemoni, e gli allievi della scuola si potevano avvalere, per lo studio e la pratica, della foresta circostante, dei vivai e dell'arboreto sperimentale³ che venne allora istituito.

Nella prima parte del Manuale il Siemoni tratta "delle piante da bosco, spontaneamente crescenti nelle tre zone forestali italiane" ovvero elenca e descrive gli alberi e arbusti della regione più elevata, della collina, della regione marittima e ne tratta la coltura (Siemoni 1872: 37-196)

Nella seconda parte si trova la "Descrizione e coltura delle piante esotiche da bosco, già introdotte o da introdursi utilmente in Italia" ed in particolare nel primo capitolo che tratta "Della acclimazione e naturalizzazione delle piante":

Se la temperatura media, o meglio gli estremi di essa fossero uniformi in tutti i paesi della terra, se identica fosse dappertutto la natura e la inclinazione del suolo, se uguale la quantità di acqua che ne rinfresca la superficie, non vi ha dubbio che le medesime piante che crescono in una data regione dovrebbero eziandio trovare in un'altra qualunque [...]. (Siemoni 1872: 197)

Ma così non è, e così si riscontrano al variare della latitudine, dell'altitudine ecc. una grande varietà di ambienti, di tipi di vegetazione, di specie di piante e di animali:

l'uomo solo vive e regna ovunque sulla terra. [...] E l'uomo, non contento di poter vagare dove più il talento, il desiderio e la vaghezza di cose nuove o di ricchezze il portavano, volle con sé recare gli animali e specialmente le piante del paese natio. [...] Or bene il moltiplicarsi dei tentativi e degli esperimenti, riusciti molte volte infruttuosi, fece sì che talune piante si accomodassero a vivere in un terreno e sotto cielo diverso dal proprio, e questo fatto si espresse colle parole *acclimazione* e *naturalizzazione*. [...] Dicesi infatti che una pianta è acclimatata quand'essa non solamente proviene da un paese molto lontano, ma il quale presenta inoltre una più o meno ragguardevole differenza di clima. Invece una pianta è naturalizzata, quando le condizioni del suo nuovo soggiorno son press'a poco eguali a quelle del luogo nativo. (Siemoni 1872: 198-199)

Secondo la definizione data, Siemoni sostiene la possibilità pratica della *naturalizzazione* per le specie arboree forestali, cui specificamente si riferisce, ma non crede si possa parlare di acclimazione. Riguardo a questi concetti cita Darwin⁴ (Siemoni 1872: 200) ma, a nostro parere, non del tutto a proposito, dato che Darwin nel passo

³ Nell'arboreto sono tuttora presenti molti esemplari di specie esotiche il cui impianto risale alla sua istituzione.

⁴ Proprio in quegli anni esce l'edizione italiana dell'opera di Darwin, *Sull'origine della specie*, prima traduzione italiana per cura di Gio. Canestrini e L. Salimbeni, Modena e Torino, 1864; ristampa anastatica con prefazione di Giuseppe Montalenti, Bologna, Zanichelli, 1984.



che tratta dell'acclimazione (Darwin 1864: 111-114) pone particolare attenzione soltanto alle specie annuali. Sempre nella seconda parte del Manuale, nel II capitolo relativo a "Descrizione e metodo di coltura delle piante da bosco esotiche, già introdotte o da introdursi nelle varie regioni d'Italia", (Siemoni 1872: 205-285) tratta di numerose specie forestali che in anni successivi saranno oggetto di particolare attenzione.

L'introduzione da varie zone di tutto il mondo delle specie arboree di interesse forestale e la loro coltura in Italia come sopra brevemente descritte hanno prodotto un cospicuo insieme di conoscenze in parte tecniche ed in parte scientifiche, molto frammentate e poco sistematiche, che rimasero a volte lontane dai percorsi di ricerca e dal dibattito scientifico affrontati dai fitogeografi alla fine dell'Ottocento e non ebbero molta attenzione nelle politiche forestali di quei tempi. Politiche forestali che proprio in quei decenni avevano come obiettivo centrale la ricostituzione e la diffusione di boschi nell'area collinare e pedemontana del paese in cui l'acquisizione di terre all'agricoltura e al pascolo a carico delle superfici a bosco aveva determinato una situazione di degrado della fertilità dei terreni e di disordine idrogeologico oltre ad una forte riduzione della disponibilità di legname

Quando nei primi decenni del '900 Aldo Pavari,⁵ stimolato dall'esperienza di studio condotta nel 1912 presso l'Accademia Forestale di Tharandt (Sassonia) ove si sperimentavano le specie esotiche e se ne discutevano i risultati, propose alla Direzione Generale delle Foreste un programma organico di sperimentazione per l'introduzione di specie esotiche in Italia, prese come base delle indagini e degli studi proprio quel suddetto patrimonio di conoscenze che ampliò e orientò secondo i nuovi concetti e saperi dati dai risultati degli studi climatici, fitogeografici, biologici ed ecologici in quantità davvero cospicua in quegli anni.

Pavari raccolse l'articolato, organico e sistematico percorso per la sperimentazione delle specie esotiche in due volumi: *Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia*, I. Parte generale, pubblicato a Firenze nel 1916 e *La sperimentazione di specie forestali esotiche in Italia. Risultati del primo ventennio*, coautore A. de Philippis, pubblicato a Roma nel 1941.

Se entrambe le opere sono importanti per conoscere a fondo e dettagliatamente con quali strumenti concettuali è stato condotto questo importante intervento di sperimentazione,⁶ sicuramente è nel primo volume che incontriamo il modo nuovo di affrontare lo studio di un problema forestale, un metodo che cerca nelle conoscenze e nell'indagine scientifica le basi per razionali scelte di applicazioni pratiche.

⁵ Botanico e selvicoltore (Roma 1888 - Firenze 1960); Direttore della Stazione sperimentale di selvicoltura (dal 1924) e docente di Botanica forestale presso l'Università degli studi di Firenze; socio corrispondente dei Lincei (1948)

⁶ La sperimentazione ha interessato 166 specie, 55 conifere e 111 latifoglie, in 516 parcelle (Allegri 1962: 510).



Prima di tracciare le linee direttive della futura sperimentazione Pavari pone la questione della possibilità di arricchire la flora spontanea dei nostri boschi con l'introduzione delle specie esotiche. Il problema viene affrontato con un'accurata disquisizione sulla distribuzione geografica delle specie forestali come risultato dell'azione di fattori attuali d'ordine generale come quelli climatici, geografici e geologici e d'ordine locale come ubicazione, esposizione, natura del terreno, fattori organici e, non ultimo per importanza, l'intervento umano, ma segnata anche dalle migrazioni delle specie per vicende climatiche e geologiche nelle varie epoche preistoriche (Pavari 1916: 7-10).

Al problema degli ostacoli agli scambi di specie tra le diverse aree per fattori ambientali del passato ed odierni si aggiungono gli impedimenti dovuti a fattori intrinseci alle singole specie come quelli relativi alla loro biologia, al loro modo di moltiplicarsi e di espandersi, alla loro capacità di adattamento; fattori che esprimono una notevole variabilità tra le varie specie, valore positivo per una possibile estensione della loro area di vegetazione, una volta superate le barriere opposte dalla natura alla loro diffusione. In altre parole è ipotizzabile che ogni flora possa aumentare con nuove specie quando, però, sia rispettata la condizione che "il nuovo ambiente sia favorevole alla vita della specie, vale a dire più o meno simile all'ambiente originario" (Pavari 1916: 11).

Oggi si può pensare che è proprio da questo "più o meno simile", ovvero da come si riuscirà a determinare e pesare le somiglianze/differenze dell'ambiente originario con quello di introduzione e dalla capacità di conoscere i caratteri biologici delle specie che ne definiscono l'adattabilità ad ambienti diversi, che dipende il successo di trasferimento delle piante da una regione all'altra e la possibilità di una loro naturalizzazione. Se l'uomo rimuove gli ostacoli fisici alla migrazione potrà la sola precauzione di trasferire in un ambiente simile supplire alle selezioni intra comunità floristiche e ai lenti processi di adattamento che accompagnano la naturalizzazione di una specie? È un dubbio che sorge spontaneo in relazione alle specie forestali che hanno un grado assai minore di adattamento a condizioni diverse di *habitat* rispetto alle erbacee; minor grado in parte da ricondurre alla lunga durata della vita degli alberi che, ad ugual intervallo di tempo, mette in gioco un numero molto basso di generazioni rispetto alle specie erbacee ed arbustive e, di conseguenza, ridotte combinazioni genetiche e, quindi, una minor variabilità intraspecifica.

Pavari, dopo aver dimostrato che l'analisi delle vicende determinanti la distribuzione geografica e l'entità specifica dell'attuale flora forestale del nostro paese induce a considerare possibile l'introduzione di specie esotiche, affronta il problema degli scopi e della convenienza di coltivare nuove specie, ovvero se le specie esotiche



possano dare alle colture forestali i vantaggi non assicurati da quelle indigene e se la loro introduzione potrebbe modificare gli indirizzi tecnici ed economici.

Lungo ed articolato è l'esame dei vantaggi delle specie esotiche versus indigene; qui se ne ricordano solo due tipi interessanti perché segnalano altrettanti pressanti problemi della questione forestale dell'epoca: l'adattamento ai terreni difficili e l'attitudine alla produzione legnosa nei suoi aspetti di quantità e qualità.

L'adattamento ai terreni difficili è carattere particolarmente importante per le specie da impiegare nei rimboschimenti che solitamente vengono attuati in zone ove i terreni sono molto sterili, poco profondi, a volte quasi inesistenti per la grande quantità di roccia affiorante. Alcune specie esotiche possono avere una maggiore facilità d'attecchimento e/o un rapido accrescimento nei primi anni che assicura un' altrettanto rapida copertura del terreno rispetto alle specie indigene; questi vantaggi sono così importanti da rendere trascurabili il portamento della pianta o la qualità del legno, perché una volta assicurato il rimboschimento si potrà sostituire con specie più utili dal punto di vista produttivo.

Per quanto riguarda l'attitudine alla produzione legnosa in cospicue quantità vi sono alcune specie esotiche che, a parità di fertilità del terreno, possono dare più legname per unità di tempo perché si accrescono più rapidamente, o per unità di superficie perché sopportano una forte densità del bosco. Spesso le specie a rapido accrescimento non raggiungono dimensioni straordinarie come nel loro paese d'origine ma Pavari mette in evidenza come sempre più il mercato richiede diametri medi e piccoli e che è quindi necessario "produrre rapidamente, sull'unità di superficie, una forte massa legnosa" (Pavari 1916: 16). Simile discorso viene svolto anche per la migliore qualità del legname che alcune specie esotiche potrebbero dare a parità di condizioni stagionali e selvicolturali e si ribadisce che "migliore" ha un significato relativo perché il suo valore sarà determinato dagli scopi della coltura e del commercio.

Questo ripetersi del richiamo alle necessità del mercato che richiede una maggior varietà di assortimenti e di qualità del legname rispetto al passato indica una volontà di superare il tradizionale e quasi mitico obiettivo di molti tecnici forestali di poter costituire anche in Italia boschi con piante di grandi dimensioni e con qualità del legno ad alto livello. Pavari con molta chiarezza riesce a puntualizzare i due grandi problemi della questione forestale dell'epoca:

1. la ricostituzione rapida del bosco con il rimboschimento là dove massima era l'erosione ed il degrado dei suoli per la mancanza di qualsiasi protezione boschiva e
2. l'impostazione di una nuova selvicoltura che fosse in sintonia con i cambiamenti e lo sviluppo dei settori produttivi nazionali che richiedevano legname in forme e tempi molto diversi dal passato.



Se la necessità di fermare il degrado dei nostri terreni era un impegno comune a tutti gli studiosi e tecnici forestali oltre che ai politici da ormai qualche decennio, la posizione strutturalmente moderna di Pavari relativa al nuovo impulso da dare alla produzione legnosa in Italia rimase per molto tempo unica nel panorama della politica forestale italiana (Sulli, Zanzi Sulli 2005: 80-82).

A Pavari è chiaro, dopo la sua disanima del problema, che in Italia è possibile introdurre specie esotiche e che si potrebbero avere molti vantaggi di cui

il più saliente [...] consiste [...] nell'aumentare grandemente in una data zona climatica, in una data regione, in una data stazione il numero delle specie fra cui si può effettuare la scelta, preferendo così quelle che, in tali condizioni, hanno i maggiori pregi tecnici, colturali ed economici e rappresentano perciò il miglior strumento di produzione. (Pavari 1916: 26)

Inoltre gli è altrettanto evidente che la specie introdotta deve essere coltivata in condizioni naturali favorevoli e con il trattamento colturale più adatto alle sue esigenze se si desidera ottenere il suo massimo rendimento.

Ne consegue un programma di studi e ricerche per conoscere le condizioni naturali in cui vivono le singole specie esotiche nel loro habitat ed il loro comportamento biologico e colturale che dovrà essere preceduto da un'indagine sui principi d'ordine generale dei rapporti fra la vegetazione e l'ambiente affinché si possa

concepire rettamente il nostro studio e spogliarlo di quei criteri empirici, da quell'indirizzo pratico scientificamente infondato che purtroppo fino ad un tempo recente ha impedito di apprezzare la reale importanza delle specie esotiche per la selvicoltura europea. (Pavari 1916: 26-27)

Questo studio comparato dell'ambiente in rapporto alla distribuzione e alla biologia della specie Pavari lo prevede condotto secondo i principi della ecologia, nuovo settore scientifico iniziato da Haeckel nel 1866, e della geografia botanica ecologica.

Uno dei più importanti principi di ecologia, fondamentale quando si devono scegliere specie legnose da coltivare in luoghi altri rispetto a quelli d'origine, è quello che debba esistere una sufficiente affinità ecologica fra l'area di provenienza e quella nella quale si intende introdurre una data specie. La necessità di stabilire su vasta scala questa analogia, sostenuta da quasi tutti gli studiosi di acclimazione, ha indotto a mettere a punto alcuni metodi di *valutazione ecologica comparata* per il confronto tra regioni o zone di origine e quelle di coltura delle specie stesse; per le specie forestali il metodo principale prescelto è stato quello degli *analoghi climatici*, formulato da Mayr,



che, applicando uno schema di classificazione fitoclimatica di carattere generale, consente l'inquadramento ed il confronto di climi di regioni anche geograficamente molto lontane (de Philippis 1962: 520).

Quando Pavari, tra il 1914 ed il 1916, affronta lo studio delle analogie climatiche, l'indagine sul rapporto tra clima e formazioni vegetali, rilevato empiricamente e segnalato già in epoche antiche, aveva fatto notevoli progressi soprattutto con l'avanzare delle conoscenze scientifiche sul clima che già nel secolo XVIII si avvalevano di osservazioni meteorologiche continuate. Il solo elemento temperatura caratterizza tutti i primi tentativi di classificazioni climatiche e fitoclimatiche fino a metà del XIX secolo ma verso la fine dell'Ottocento e nei primi decenni del Novecento si affiancano ai dati termici i dati pluviometrici. Le classificazioni si fanno più dettagliate, è possibile determinare le zone od i gruppi di climi in base a limiti termici e ottenere un maggior dettaglio con suddivisioni interne in base al regime delle piogge o a particolarità del regime termico.

In questo periodo si concentra la maggior quantità di proposte di classificazione climatiche e fitoclimatiche: le prime, dette anche di climatologia pura, seguendo un processo deduttivo, si basano su limiti fisici per tipi o gruppi di climi di cui viene ricercata in seguito la distribuzione e diffusione, mentre per le seconde si procede con metodo induttivo: partendo da zone di vegetazione geograficamente delimitate si cerca di stabilire le caratteristiche dei climi dominanti; in questo caso non è facile valutare le conseguenze delle oscillazioni climatiche del passato e le attuali influenze di ordine non climatico sulla delimitazione delle zone vegetali ma il sistema induttivo è sicuramente più fruttuoso per la fitoclimatologia ecologica.

Al primo tipo appartengono le classificazioni di De Martonne (1909) e Koeppen (1900), mentre le classificazioni di Mayr (1906), di Pavari (1916), di Cajander (1916, 1921) e di Rubner (1934-35) sono tutte classificazioni elaborate a fini specifici di fitogeografia e di acclimatazione forestale (de Philippis 1937: 2-4).

A Pavari quindi non mancavano strumenti conoscitivi certi e duttili per il suo studio climatico preliminare al trasferimento delle piante esotiche; tra questi sceglie come base del suo lavoro la classificazione di Mayr e le sue varie ricerche, "il più completo studio comparato dell'ambiente rispetto alle specie forestali; studio di grandissimo interesse per l'ecologia, ma di interesse ancor maggiore per la selvicoltura" (Pavari 1916: 27).

Mayr, considerato che l'area forestale terrestre è delimitata da un *minimum* di esigenze climatiche richieste dalla foresta per la sua esistenza, ha scelto come *minimum* termico la temperatura media di 10°C dei 4 mesi del periodo vegetativo, valori che tracciano i limiti della foresta ai massimi di latitudine e di altitudine (limite *polare* e *alpino*). Il *minimum* di umidità che il bosco esige è stato fissato in 50 mm di pioggia durante i 4 mesi Maggio-Agosto nell'emisfero Nord e Novembre-Febbraio nell'emisfero Sud; nelle aree ove si scende sotto questo limite la foresta scompare e ad essa si sostituiscono varie forme di prateria o il deserto. Questi estremi climatici non



sempre corrispondono rigorosamente ai limiti delle foreste ma la delimitazione dell'area forestale sul globo è approssimata con sufficienza.

La vegetazione forestale è poi ripartita in otto regioni forestali tutte comprese nell'emisfero settentrionale; infatti Mayr trascura l'emisfero meridionale perché considera le specie australi non trasferibili nei climi dell'Europa centrale, area cui erano diretti i suoi studi. In ogni regione forestale, al variare delle condizioni di temperatura ed umidità in corrispondenza di diverse latitudini ed altitudini, sono state differenziate zone forestali, caratterizzate da tipi di foreste, corrispondenti ad altrettante zone climatiche: *Palmetum* o zona tropicale, *Lauretum* o zona subtropicale, *Castanetum* o zona temperato-calda delle latifoglie, *Fagetum* o zona temperato-fredda delle latifoglie, *Picetum* o zona temperato-fredda delle conifere ed *Alpinetum* o *Polaretum* o zona fredda, alpina (Pavari 1916: 29-32).

Pavari, adottando la classificazione del Mayr anche perché, rispetto ad altre, le denominazioni delle zone sono più sintetiche, più comprensibili e più corrispondenti agli scopi forestali, ne riscontra anche errori ed incongruenze che tenta di superare con un'attenta analisi delle zone climatiche proposte nell'ambito della situazione climatica e forestale italiana. I punti più dibattuti sono:

- la durata del periodo vegetativo (4 mesi) cui riferire i parametri essenziali per definire il clima (temperatura, piovosità ed umidità relativa) che è corretta per la vegetazione della zona del faggio, ma si accorcia anche a soli 2 mesi nella zona della Picea e supera i 4 mesi nelle zone temperato-calde (*Lauretum* e *Castanetum*) ove il trascurare gli altri mesi può portare alla mancata valutazione di elementi del clima particolarmente importanti per le esigenze delle specie da introdurre;
- la negazione di importanza agli eventi climatici che accadono nel periodo di riposo come, ad esempio, le precipitazioni, che possono avere una influenza non trascurabile sulla costituzione delle riserve d'acqua a disposizione della pianta nel periodo vegetativo;
- la determinazione di un'epoca fissa del periodo vegetativo, trascurando che in funzione del regime termo-udometrico il periodo vegetativo si sposta nel modo più vario e, dove l'estate è secca, l'attività vegetativa tende a rallentare fino a fermarsi, come succede per alcune formazioni forestali del nostro *Lauretum* (macchia mediterranea);
- il raggruppamento in una sola zona climatica (*Lauretum* e *Castanetum*) di regioni che si differenziano notevolmente per i livelli di precipitazioni trascurando che, a parità o quasi della stessa temperatura media annua, è possibile avere una forma di vegetazione xerofila od una eminentemente igrofila a seconda della quantità di pioggia o di umidità relativa nel periodo di attività vegetativa, così come appare molto arrischiato raggruppare nella zona del *Lauretum* regioni con notevoli differenze dei *minimi* di temperatura perché in questa zona, contrariamente a quelle fredde, differenze di due o tre gradi



possono determinare la presenza o meno di date specie.

Come si può notare, i punti in discussione riguardano soprattutto le grandi differenze tra le regioni che sono riunite nella zona del *Lauretum* e, con minor grado di variabilità, in quella del *Castanetum*. Già Mayr aveva segnalato la grande generalizzazione che aveva applicato nel *Lauretum* ma aveva preferito sacrificare l'esattezza alla semplicità; decisione che Pavari non ha apprezzato, soprattutto perché per l'Italia è particolarmente importante che le zone calde e temperato-calde abbiano una definizione ben valutata, mentre per le zone temperato-fredde e fredde i limiti delle zone proposte da Mayr possono essere accettati senza obiezioni o con piccole modificazioni (Pavari 1916: 38-49).

Per una nuova classificazione Pavari ha preso in considerazione soprattutto temperatura ed umidità. Per quanto riguarda la temperatura ha mantenuto le cinque zone di Mayr ma, per non giungere ad una eccessiva separazione delle zone climatiche, ha introdotto la divisione in sottozone, già suggerita da Mayr nella descrizione delle regioni forestali, ma senza fissarne i parametri climatici.

Delineare le sottozone non è stato compito facile perché non sempre alla precisa divisione in base al clima ne corrisponde una altrettanto esatta per la flora e viceversa, ma infine è stata effettuata proponendo tre sottozone (calda, media e fredda) per il *Lauretum* e due sole sottozone (calda e fredda) per le altre zone ove aumenta l'adattamento delle specie ai diversi estremi termici e la distinzione floristica è a volte assai difficile, come ad esempio sulle Alpi tra *Picetum* ed *Alpinetum*.

D'altronde l'obiettivo principale del perfezionamento della definizione delle zone climatiche con le sottozone non era tanto il "fissare le sfumature della flora" quanto il "rintracciare con la massima precisione qual è l'*optimum* di una data specie, quali sono i limiti climatici dinanzi ai quali essa si arresta" e quindi praticamente individuare in qualsiasi regione geografica il clima adatto ad una determinata specie che possa essere introdotta con successo (Pavari 1916: 50).

L'umidità, l'altro fattore da analizzare per una modifica del sistema Mayr, ha massima importanza in confronto a quella del calore nelle zone calde, importanza decrescente man mano che ci si sposta nelle zone più fredde. Di conseguenza la partizione della zona del *Lauretum* in unità climatico-floristiche omogenee è stata condotta in base al fattore umidità e solo in secondo ordine in base al fattore termico per cui la nuova classificazione prevede un *Lauretum* di 1° tipo definito da climi più o meno uniformemente piovosi senza siccità estiva, uno di 2° tipo che comprende climi con siccità estiva ed uno di 3° tipo con climi con piogge estive, tutti e tre ulteriormente divisi in sottozona calda, media e fredda. Per le zone dal *Castanetum* in su la suddivisione principale rimane quella in base alla temperatura; nel *Castanetum*, però, l'umidità determina una suddivisione sia nella sottozona calda (con climi più o meno uniformemente piovosi e senza siccità estiva o con climi con siccità estiva) sia nella sottozona fredda (con climi molto piovosi con media annua superiore ai 700 mm o con climi con piogge inferiori a 700 mm).



Pavari inoltre ha caratterizzato i climi in base a dati relativi all'intero anno solare ed ha preso in considerazione anche alcune regioni dell'emisfero meridionale particolarmente interessanti per noi come l'Australia e la Nuova Zelanda.

In sintesi, la nuova classificazione climatica che Pavari propone dopo l'esame critico di quella del Mayr prende in considerazione i seguenti dati per fissare le soglie delimitanti le zone e sottozone sopraddette: temperatura media annua, temperatura del mese più caldo e del mese più freddo, le medie annue dei massimi e dei minimi, la quantità di pioggia annua, la quantità di pioggia del periodo estivo, l'umidità atmosferica relativa media annua.

Con questa classificazione Pavari schematizza, raggruppate zona per zona, le descrizioni geografico-floristiche delle singole regioni di tutto il mondo comprese nelle sottozone e tipi ed i dati numerici dei climi scelti ad esempio, completando così il quadro fitoclimatico che sarà alla base delle scelte per l'introduzione di nuove specie esotiche in Italia e per le quali sono state compilate accurate monografie (Pavari, de Philippis 1941: 97-622).

Alla classificazione fitoclimatica Mayr-Pavari, o di Pavari come ora viene sempre chiamata, si è affiancato vent'anni più tardi un ampio studio sulle classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana condotto da Alessandro de Philippis (1937), che definendo in modo molto approfondito e dettagliato i climi italiani ha contribuito a delineare un più preciso quadro ecologico per il trasferimento e la naturalizzazione delle specie esotiche.

La sperimentazione di specie esotiche in Italia, che è stata sicuramente uno dei più ampi trasferimenti di specie arboree del secolo scorso, non si è mai trasformata in vera e propria diffusione in vaste aree del paese. Impianti con alcune conifere esotiche, soprattutto douglasia e larice giapponese, di non trascurabile estensione sono stati attuati in Toscana e nell'alta Lombardia, così come pioppi ed eucalipti sono stati oggetto di studio e ricerca per impianti specializzati, ma generalmente osservazioni scientifiche e cure colturali sono cessati nella maggior parte delle parcelle sperimentali che hanno sempre più esaurito la propria funzione di serbatoi di informazioni ecologiche e selvicolturali oltre che di patrimoni genetici per la creazione e l'espansione di nuovi boschi. Tutto ciò è avvenuto non tanto perché si sono dimostrate errate le ipotesi poste come premessa alla sperimentazione, ma piuttosto perché da una parte si è continuato a rimboschire con le specie tradizionali delle quali si avevano facilmente a disposizione semi e piantine e dall'altra parte la quantità e gli assortimenti di legname necessari per lo sviluppo dell'edilizia e delle manifatture di mobili ormai arrivavano soprattutto dall'estero, malgrado i buoni propositi di economia autarchica (Sulli, Zanzi Sulli 2005: 81).

Tuttavia è importante riconsiderare il percorso di questa ricerca, che può non aver inciso né nell'economia del legno né nel paesaggio forestale, ma che ha sicuramente prodotto innovazione scientifica e selvicolturale ed ha consentito in particolare di:



- reinterpretare alla luce delle nuove conoscenze i risultati delle introduzioni delle esotiche nei secoli precedenti;
- assumere le vicende del clima e della vegetazione del passato più o meno prossimo per comprendere con più precisione l'attuale distribuzione geografica delle aree forestali;
- impostare ricerche ecologiche e fisiologiche relative alle specie forestali sia autoctone che alloctone;
- avviare studi sulle razze e le provenienze all'interno delle specie e creare reti di laboratori per l'analisi dei semi e la conservazione del germoplasma forestale.

In particolare la sistematizzazione delle zone climatiche in funzione della vegetazione ha prodotto non solo una classificazione fitoclimatica, quella di Pavari, che ancora oggi è un valido ed essenziale strumento per un primo approccio ecologico alla gestione delle aree boscate, ma ha anche stimolato l'analisi in dettaglio di alcune apparenti incongruenze tra clima e biologia delle piante, come ad esempio quelle, già citate, relative ai periodi vegetativi della macchia mediterranea, e gli studi sul clima locale e la sua relazione con la presenza del bosco, come si può dedurre da tutta la letteratura scientifica sulla temperatura interna ed esterna al bosco o sull'azione dei frangiventi in agricoltura.

Più in generale, la ricerca sull'introduzione delle specie esotiche ha avviato un diverso modo di intendere la selvicoltura: non più insieme di tecniche basate su esperienza empirica per il prelievo del legname senza danni per la continuità del bosco, ma sempre più sistema coerente di conoscenze di ecologia delle specie e delle comunità finalizzate ad una gestione del bosco come ecosistema così come si è andato diffondendo da Pavari e de Philippis agli attuali selvicoltori soprattutto per gli intensi contatti internazionali con le varie comunità di studiosi e di tecnici, iniziati e cresciuti proprio intorno agli scambi di informazioni e conoscenze e di materiale vegetale, semi e piantine, relativamente alle specie da introdurre in Italia.

La sperimentazione delle specie esotiche in Italia non è stata quindi un semplice episodio di trasferimento piante ma ha voluto dire soprattutto un trasferimento di idee e modi di studiare e condurre ricerche che ha dato origine ad una fase nuova, moderna di selvicoltura: la selvicoltura naturalistica.

BIBLIOGRAFIA

Allegri E., 1962, "La introduzione e la sperimentazione in Italia di specie forestali esotiche a rapido accrescimento", in *Monti e boschi* 11/12, pp. 507- 519.

Atti della Società Patriotica di Milano, Volume III, 1793, Milano.

Castiglioni L., 1790, *Viaggio negli Stati Uniti dell'America settentrionale fatto negli anni 1785, 1786 e 1787*, n.e. a cura di Sioli M., 2000, Selene Edizioni, Milano.



Darwin C., 1864, *Sull'origine delle specie per elezione naturale*, ristampa anastatica, 1982, Zanichelli, Bologna.

Duhamel du Monceau H. L., 1772, *Del governo dei boschi*, Pasquali, Venezia.

Pavari A., 1916, "Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia", in *Annali del R. Istituto Superiore Forestale Nazionale I*, pp. 7-221.

Pavari A., A. de Philippis, 1941, "La sperimentazione di specie forestali esotiche in Italia. Risultati del primo ventennio", in *Annali della Sperimentazione Agraria XXXVIII*, pp. 9-96.

de Philippis A., 1937, *Classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana*, Tipografia Mariano Ricci, Firenze.

de Philippis A., 1962, "Considerazioni ecologiche: il clima", in *Monti e boschi* 11/12, pp. 520- 523.

Siemoni G. C., 1872, *Manuale teorico d'Arte forestale*, G. Barbera Editore, Firenze.

Sulli M. e A. Zanzi Sulli, "L'evoluzione dell'impiego del legno nell'Ottocento: una rassegna dei periodici tecnico-forestali", *Natura – Soc. it. Sci. nat. Milano*, 95 (1), pp.71-86.

Mario Sulli, laureato in Scienze agrarie, ha lavorato come ricercatore presso l'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (Ministero dell'Agricoltura) dal 1972 al 2006. In particolare, ha condotto ricerche sperimentali sull'ambiente forestale e analisi storiche sui cambiamenti nel tempo delle pratiche forestali e delle produzioni boschive con particolare attenzione agli aspetti economici e sociali della coltura forestale.

mariosulli@interfree.it

Alessandra Zanzi Sulli, laureata in Scienze agrarie, è stata professore associato presso l'Università di Firenze dal 1983 al 2001 per il Corso di laurea in Scienze forestali. I settori disciplinari nei quali ha svolto l'attività di ricerca sono: Ecologia delle comunità forestali, Storia ecologica ed economica dei territori boscati, Storia della Selvicoltura, Educazione ambientale.

alessandrazanzi@interfree.it