

I SALICI E IL LORO RUOLO NELLA BIOLOGIA APPLICATA ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE

Fabrizio MARTINI & Marina PERTOT

Dipartimento di Biologia dell'Università, IT-34127 Trieste, Via L. Giorgieri 10

SINTESI

Vengono trattati alcuni aspetti legati alla sistematica, alla biologia, all'ecologia e alla fitosociologia del genere Salix nel Friuli-Venezia Giulia e nell'Istria. Viene discusso inoltre l'utilizzo dei salici nelle tecniche di conservazione ambientale, con particolare riferimento alla ventina di specie presenti nella flora spontanea dei territori considerati.

Parole chiave: *Salix* L., biologia applicata, Friuli-Venezia Giulia e Istria

WILLOWS AND THEIR BIOLOGICAL ROLE IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION

ABSTRACT

Some aspects related to the taxonomy, biology, ecology and phytosociology of the genus Salix in the Friuli-Venezia Giulia region and Istra are discussed, as well as the employment of spontaneous species in the environmental conservation.

Key words: *Salix* L., applied biology, environmental conservation, Friuli-Venezia Giulia and Istra

INTRODUZIONE

I salici, nonostante la ricchezza di specie, la rusticità e la generale diffusione in molti habitat naturali, sono da poco entrati a pieno titolo fra gli elementi legnosi utilizzati in vari aspetti della tutela del paesaggio e degli interventi di ripristino ambientale.

Il genere *Salix*, che con il genere *Populus* rappresenta in Europa la famiglia delle *Salicaceae*, viene a buon diritto considerato come uno dei più importanti della flora del Vecchio Continente, presentando un'ampia distribuzione geografica centrata sull'emisfero boreale, con una ricchissima differenziazione in specie,

sottospecie e varietà. Le entità specifiche sono state valutate in circa 300 secondo Martini & Paiero (1988), 500 secondo la più recente monografia di Hörandl (1992); di queste una quarantina sono presenti in Italia e una ventina nel Friuli-Venezia Giulia.

A documentare l'interesse che per diversi motivi, non ultimo quello applicativo, è venuto accentrando su questo genere, sono apparse negli ultimi anni numerose monografie che hanno trattato i diversi aspetti, sistematici, biogeografici e fitosociologici connessi a questo genere. Ricordiamo brevemente, in ordine cronologico i contributi principali, iniziando da quello di Reehinger (1964) che curò la trattazione del genere

Salix per l'importante opera edita da Tutin *et al.* sulla flora d'Europa, mentre l'assetto distributivo apparve una dozzina d'anni dopo in Jalas & Suominen (1976). Nella seconda edizione di Flora Europaea la trattazione di Rechinger (1964) è stata rivista ed aggiornata da Akeroyd (Rechinger, 1993).

Sempre su scala europea emergono ancora i lavori di Chmelar & Meusel (1979), che godette di vasta notorietà, e quello di Neumann (1981) sui salici dell'Europa centrale, dove l'Autore introduce una serie di criteri innovativi nello studio e nell'identificazione di queste piante, utilizzando chiavi analitiche politetiche, risultato di meticolose indagini morfologiche sfociate in descrizioni approfondite sulla variabilità delle specie salicine. A seguito di queste indagini, egli giunse a confutare la radicata convinzione che l'ibridazione fosse la principale difficoltà nell'identificazione dei salici.

A queste trattazioni di respiro europeo se ne debbono aggiungere altre a valenza nazionale, fra le quali la revisione di Skvortsov (1968) dedicata ai salici della ex URSS e i lavori di Lautenschlager (1983) per la Svizzera, Meikle (1984) per la Gran Bretagna e Irlanda, Pignatti (1982) e Martini & Paiero (1988) per l'Italia, Hörandl (1992) per l'Austria e Wraber (1999) per la Slovenia. Per quanto riguarda le problematiche connesse all'applicazione pratica dei salici ricordiamo i manuali di Schiechtl (1992) e Paiero *et al.* (1996).

Nel frattempo anche la situazione relativa alle specie italiane è mutata, sia per l'avvenuta descrizione di alcune specie nuove come *S. brutia* Brullo o *S. arrigonii* Brullo, sia per le precisazioni di carattere distributivo che si sono venute accumulando negli ultimi anni. Una visione più precisa dell'assetto attuale del genere *Salix* in Italia è stata elaborata da Martini & Paiero per la seconda edizione della Flora d'Italia di Pignatti (*in pubbl.*). Per la nomenclatura ci si rifà a Martini & Paiero (1988).

BIOLOGIA

Morfologia

Il genere *Salix* comprende alberi, arbusti e suffrutici dioici, caratterizzati sul piano morfologico da foglie ellittiche o lanceolate (talora arrotondate) spesso stipolate; da fiori diclini riuniti in amenti per lo più eretti, privi di un vero perianzio petaloideo e con il calice trasformato in una o due ghiandole nettariifere; essi sono provvisti di un numero di stami ridotto (generalmente due), con i filamenti vivacemente colorati che esercitano, insieme al secreto ghiandolare, funzione attrattiva (vessillare) nei confronti degli insetti pronubi.

Sotto il profilo eco-fisionomico, si possono distinguere, secondo l'impostazione di Neumann (1981) tre tipologie: un primo tipo è rappresentato da specie termofile a portamento arboreo, probabilmente di origine

tropicale a gemme appuntite, foglie lanceolate, amenti conici laterali ai rami (*S. alba*, *S. fragilis*, *S. pentandra*); il secondo tipo, microtermo, diffuso nelle aree fredde (artico-alpino), raggruppa arbusti nani, striscianti, a gemme ottuse, foglie tronche, più larghe verso l'apice, infiorescenze terminali ai rami con amenti cilindrici o globosi (*S. retusa*, *S. reticulata*, *S. herbacea*). Fra questi due tipi si inserisce un terzo gruppo, mesofilo, con caratteristiche intermedie, dato da arbusti come *S. triandra*, *S. cinerea*, *S. viminalis*, *S. nigricans*, *S. hastata*, ecc.

Altre caratteristiche interessanti sono rappresentate dalle gemme svernanti protette da una sola squama (perula) e dal frutto (cassula), contenente piccolissimi semi (in numero di 8-10 per cassula) circondati da un ciuffo di peli inseriti su di un collare posto alla base del seme stesso con compiti di dispersione ad opera del vento (specie anemocore).

Il periodo di fioritura è normalmente assai precoce e precede spesso la schiusa delle foglie, in modo da evidenziare il più possibile la presenza degli amenti, che negli esemplari maschili sono resi ancor più vistosi dalla colorazione vivace (gialla, rossa) dei filamenti staminali.

Gruppi critici

Sia la complessità sistematica, sia la presenza di ibridi, rendono la determinazione difficoltosa. Tale situazione è particolarmente complicata in alcuni gruppi critici che fanno capo agli aggregati di *S. phyllicifolia*, *S. retusa*, *S. nigricans*, *S. caprea*.

Si tratta di gruppi di specie affini, la cui distinzione è affidata a sottili, ancorchè affidabili caratteri discriminanti, la cui valutazione però risulta sovente difficile anche per lo specialista.

In queste circostanze, notizie complementari utili al riconoscimento possono venire da osservazioni sull'ecologia della specie. Ad esempio nel complesso ciclo di *S. caprea*, così ricco di forme, in particolare sul versante meridionale delle Alpi, si assiste a una precisa differenziazione ecologica. *S. caprea* risulta un salice spiccatamente eliofilo e xerofilo, occupando suoli non necessariamente umidi in stazioni aperte e soleggiate, così da staccarsi nettamente, sul piano ecologico, sia da *S. appendiculata* (alpico, semisciafilo, tipico di stazioni forestali montane), sia da *S. cinerea* (submontano ed eliofilo, legato ad habitat palustri o rivieraschi). Diversa ecologia presentano ancora, all'interno dello stesso gruppo *S. aurita*, continentale, ossifilo e igrofilo, assente in Italia, e *S. laggeri*, alpico, subalpino, più eliofilo di *S. appendiculata*, più igrofilo di *S. caprea*.

Questo naturalmente è solo un esempio di come l'attenta valutazione dell'ecologia di una specie possa fornire un valido supporto alla sua corretta identificazione anche a scopo applicativo.

Ibridi

In passato l'elevata variabilità di taluni salici veniva interpretata nell'ottica di processi ibridativi, che secondo alcuni autori potevano coinvolgere fino a un quarto delle popolazioni naturali. Studi più recenti hanno dimostrato che i fenomeni ibridativi hanno un peso decisamente inferiore e attualmente si crede non raggiungano il 5% del totale, in sintonia con analoghe situazioni nell'ambito di altri generi complessi (*Thymus*, *Rosa*, ecc.).

Spesso l'attribuzione a un ibrido rappresenta una soluzione dettata da scarsa conoscenza della variabilità specifica, specie dove questa è influenzata dalla comparsa di ecotipi. I salici, pur possedendo un'elevata capacità ad ibridarsi anche a livello di entità sistematicamente assai distanti, formano ibridi solo in circostanze specifiche, influenzate per lo più da condizioni ambientali instabili, come possono verificarsi in aree moreniche d'alta quota, ovvero in situazioni di degrado antropico (cave, scarpate).

Oltre agli ibridi naturali vi sono quelli creati dall'uomo a scopo economico (produzione legnosa o di altri assortimenti speciali, come piante ornamentali o da vimini). Tali ibridi possono essere polispecifici e in tal caso l'identificazione di soggetti inselvaticiti può presentare difficoltà talora insormontabili.

Riconoscimento

Il riconoscimento delle specie salicine dipende in primo luogo dall'analisi di alcuni caratteri fondamentali sui quali va dunque focalizzata l'attenzione dell'osservatore. Per giungere a una determinazione sufficientemente certa si consiglia di esaminare materiale fresco, raccolto con cura, provvisto di infiorescenze di entrambi i sessi e di rami a foglie completamente sviluppate, evitando la raccolta di polloni nei quali le foglie risultano di norma molto diverse da quelle dei rami. Per le specie a fioritura precoce è consigliabile marcare l'individuo per tornare in un secondo tempo a prelevare i rami a fogliatura completata.

Caratteri indispensabili alla determinazione risultano la colorazione della brattea ascellante il fiore, che può essere concolore o bicolore (chiaro alla base e più scuro, rossastro o bruno, all'apice); il numero dei nettarii alla base della brattea; il numero degli stami ed eventualmente il loro concrescimento; la forma e l'indumento dell'ovario, che può essere peduncolato o sessile, la lunghezza dello stilo e la posizione degli stimmi. Va tenuto presente che durante la maturazione l'ovario può perdere in parte o totalmente la pelosità, cosicché la cassula diviene glabrescente. Forma, dentatura del margine, cerosità, colorazione dei lembi, prominenza delle nervature, pelosità, presenza e forma delle stipole, costituiscono altrettanti caratteri discriminanti situati

nelle foglie. Anche in questo caso va tenuto conto che la loro incidenza può variare anche notevolmente durante le fasi dello sviluppo fogliare, sicché non è raro il caso di foglie villose allo stato giovanile che si presentano perfettamente glabre da adulte (*S. glabra*). Lo annerimento della foglie conseguente all'essiccazione costituisce un'utile informazione nel caso di specie appartenenti al ciclo di *S. nigricans*.

In certi gruppi (*S. nigricans*, *S. caprea*) è necessario scortecciare un rametto di 2-4 anni per cogliere la eventuale presenza di salienze nel legno, salienze che si manifestano come creste longitudinali lunghe fino a qualche centimetro e la cui presenza e sviluppo costituiscono ulteriore carattere differenziale. Ad esempio in *S. caprea*, *S. appendiculata* e *S. laggeri* le salienze sono assenti ovvero si presentano rare e indistinte, lunghe al massimo 5 mm; in *S. cinerea*, *S. atrocinerea*, *S. aurita*, ecc. le salienze sono bene sviluppate, numerose e affilate, lunghe fino a 3 cm.

ECOLOGIA E COROLOGIA

In un precedente paragrafo abbiamo anticipato come l'osservazione dell'ecologia possa fornire notizie utili al riconoscimento delle specie salicine in rapporto ad alcuni gruppi critici. Tale concetto è naturalmente estendibile all'intero genere e non è raro il caso che il riconoscimento di un salice avvenga, prima ancora che sulla base dei caratteri diacritici, sulla valutazione dell'habitat della specie.

Non sarà perciò inutile dare uno sguardo d'insieme sulle tendenze ecologiche che caratterizzano i salici, in particolare quelli che vivono nel Friuli-Venezia Giulia e nei territori contermini dell'Istria slovena, sebbene vada precisato che il riconoscimento dell'habitat è reso a volte difficile dai rimaneggiamenti operati dall'uomo.

Per quanto concerne l'illustrazione degli aspetti distributivi ci rifaremo a Paiero (1978) e Poldini (1991) per il Friuli-Venezia Giulia e a Mayer (1952) e Wraber (1999) per la Slovenia. Nell'esposizione seguiremo l'ordine alfabetico.

Salix alba L. è elemento paleotemperato, presente sia in Friuli che nell'Istria ma limitato ai fondivalle nelle aree montane. Delle due sottospecie, la subsp. *alba* presenta diffusione naturale, mentre la subsp. *vitellina* è coltivata per la produzione di venchi e presenta quindi distribuzione sinantropica.

S. alpina Scop. è un salice nano diffuso in tutto l'arco delle Alpi Friulane con esclusione dei gruppi prealpini periferici su suoli calcareo-dolomitici fra 1200 e 2500 m. Si rinviene su rupi, depositi morenici, praterie sassose.

S. appendiculata L. Largamente presente in tutto il comprensorio montano dai fondivalle fino agli arbusteti alpini, con gravitazione nel piano del faggio. Per fenomeni di dealpinismo giunge in prossimità del mare alla

foce del Tagliamento e dell'Isonzo. E' specie da proporre, unitamente ad altri salici arbustivi per interventi di ripristino ambientale nelle fasce montana-subalpina.

S. caprea L. presenta distribuzione paragonabile a quella di *S. alba* e, termofilo come questi, nell'area montana popola prevalentemente i fondivalle. E' forse il salice a carattere maggiormente sinantropico, colonizzando anche aree di discarica, cave abbandonate, terreni scoperti, scarpate. Queste particolarità lo rendono elemento utile negli interventi di consolidamento o di rinverdimento di versanti instabili nelle fasce collinare-montana.

S. cinerea L. predilige le aree umide della pianura e, con risalite lungo i fondivalle più ampi fino al Fornese e al Tarvisiano. Il portamento vigoroso e la capacità polifera lo propongono per interventi nelle aree umide e lungo i corsi d'acqua pianiziali.

S. daphnoides Vill. è un arbusto di greto, si accompagna più spesso con *S. eleagnos*. Vegeta dunque lungo gli alvei maggiori, tuttavia non si può definire frequente. La sua identificazione non presenta difficoltà grazie alla caratteristica pruinosità dei rami giovani.

S. eleagnos Scop. è invece ubiquitario, sebbene le sue spiccate esigenze di specie glareicola lo rendano in alcune aree della bassa pianura tutt'altro che frequente. La sua capacità di colonizzare superfici scoperte ne fa una delle specie maggiormente indicate per interventi di ripristino su suoli denudati.

S. fragilis L. è un elemento eurosibirico che in Friuli è attestato in tempi recenti solo per Fusine in Valromana. Il suo indigenato rimane dubbio dal momento che si tratta di specie coltivata il cui areale originario è stato ampliato dall'uomo e risulta perciò difficilmente ricostruibile.

S. glabra Scop. Specie nordillirica ampiamente diffusa sui rilievi dell'area montana, dove colonizza macereti calcarei. Per la sua ecologia rappresenta probabilmente uno degli elementi più adatti per interventi di ripristino su scarpate e versanti instabili a matrice basica delle fasce montana superiore e subalpina.

S. hastata L. rimane legato alla fascia degli arbusteti nani dei massicci più elevati delle Alpi Carniche e Giulie.

S. herbacea L. rappresenta un elemento a distribuzione interna, legato ad affioramenti silicei dove costituisce fitti popolamenti di vallette nivale.

S. mielchoferi Sauter, endemico delle Alpi orientali, fa registrare finora un'unica stazione sulle Alpi Carniche occidentali al confine fra Veneto e Friuli (Casera Razzo).

S. myrsinifolia Salisb., elemento eurosibirico, appare distribuito nell'area alpina più interna ad influsso continentale, generalmente associato a versanti freschi o lungo torrenti e specchi d'acqua specialmente nella fascia dell'ontano verde (*Alnus viridis*).

S. purpurea L. rappresenta uno dei salici più facil-

mente riconoscibili e diffusi sia in Friuli-Venezia Giulia che in Istria; dotato di notevole valenza altitudinale, vegeta dalla pianura fino a 1800 m di quota su suoli poco evoluti e talora condizionati da aridità atmosferica.

S. reticulata L. è un salice nano, frequente in tutta l'area montana, colonizzatore delle vallette nivale calcaree, dove forma, insieme a *S. retusa* una delle cenosi salicine più caratteristiche.

S. retusa L. predilige stazioni con innevamento prolungato su suoli nivale umificati, manifestando una debole tendenza ossifila. La sua distribuzione in regione ricalca quella di *S. reticulata* del quale è comunque relativamente più frequente.

S. rosmarinifolia L. è ormai estremamente raro per la progressiva alterazione degli habitat, in particolare quelli retrodunali dell'area lagunare, dove un tempo popolava il litorale fra Grado e Lignano. E' specie da proteggere nelle stazioni naturali e da diffondere qualora si effettuino interventi conservativi o di assestamento di dune marittime sul versante rivolto alla terraferma al riparo dai venti saisi.

S. serpyllifolia Scop. è un arbusto nano a spalliera ad areale mediterraneo-montano che colonizza creste e pendii sassosi esposti al vento dei massicci alpini più interni.

S. triandra L. Si tratta di un elemento pianiziale termofilo legato ad ambienti umidi, che risale la vallata del Tagliamento fino al Tolmezzino.

S. waldsteiniana Willd. popola il comprensorio montano al di sopra del limite del bosco e, con *S. glabra* rappresenta uno dei salici arbustivi più diffusi sulle Alpi Friulane. Ha il suo optimum vegetativo fra i 1700 e i 2000 m su macereti o pendii umidi e freschi a sostrato calcareo, prevalentemente esposti a nord e soggetti a innevamento prolungato.

FITOSOCIOLOGIA

I salici tendono a comporre popolamenti pionieri, talora in rapida evoluzione e, tranne qualche eccezione, a disertare il sottobosco delle foreste. Ogni specie occupa una peculiare nicchia ecologica, edificando cenosi i cui aspetti ecofisionomici e le cui componenti risultano strettamente correlati con le caratteristiche edafiche e climatiche dei rispettivi habitat. I saliceti arborei o alto-arbustivi sono tipici di aree pianiziali e collinari, mentre aggruppamenti basso-arbustivi o cenosi di salici a spalliera risultano rispettivamente contrassegnare i piani montano e subalpino.

Fra i saliceti meso-termofili del piano basale ricordiamo in primo luogo il *Salicetum albae* Issl. 26, bosco ripariale costituito da *S. alba* e *Populus nigra*, cui si affianca un folto contingente di alberi e arbusti igrofili fra i quali spiccano ontani, frassini e altri salici arbustivi (*S. purpurea*, *S. triandra*, *S. eleagnos*). E' il bosco

ripariale per eccellenza, che fiancheggia i principali corsi d'acqua della Pianura padana, ma che quasi ovunque è stato profondamente alterato dalle attività umane e spesso si riduce a un solo filare alberato lungo le sponde.

Dalla degradazione del *Salicetum albae* deriva il *Salici-Viburnetum opuli* Moor 58, formazione alto arbustiva in cui dominano *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Rhamnus cathartica*, *Salix alba*, *S. purpurea*, *Viburnum opulus*, ecc., che attraverso opportuni interventi di ricostituzione forestale può venir ricondotto a stadi più evoluti.

La presenza di *S. cinerea* è indice di falda freatica superficiale, come comprovato dalla sua presenza presso aree paludose, stagni e acquitrini del piano basale e collinare. In associazione con *Frangula alnus* e *Alnus glutinosa*, il salice cenerino costituisce una densa boscaglia ripariale (*Frangulo-Salicetum cinerae*) in grado di sopportare lunghi periodi di inondazione.

I saliceti di greto, particolarmente sviluppati lungo gli alvei dei torrenti alpini o dei grandi corsi d'acqua a carattere torrentizio della regione (Tagliamento, Meduna, Cellina, Fella, Isonzo), rientrano nell'alleanza *Salicion eleagni*. Accanto al *Salicetum triandrae*, diffuso soprattutto nel piano basale, ricordiamo anche l'*Alno incanae-Pinetum sylvestris*, che si sviluppa sui greti dei torrenti in aree a clima continentale dell'Italia nord-orientale e la cui composizione arbustiva annovera numerose specie salicine; e ancora il *Salici-Myricarietum*, che popola terreni sabbioso-limosi soggetti a periodiche inondazioni, fra i cui elementi figurano il salice rosso (*S. purpurea*) e la tamerice germanica (*Myricaria germanica*).

Nei saliceti del piano subalpino delle Alpi Friulane sono iscritte fra l'altro le associazioni *Salicetum waldsteinianae*, *Salicetum appendiculatae* e *Salicetum glabrae*. Si tratta di arbusteti che si sviluppano al di sopra del limite del bosco, con diversa valenza ecologica, ma accomunati dal ruolo stabilizzatore di pendii o ghiaioni subalpini giocato dai salici. La prima cenosi si insedia su pendii calcarei freschi e umidi, lungamente innevati in cui *S. waldsteiniana* esprime al meglio le sue potenzialità, accompagnato da *S. hastata*; il *Salicetum appendiculatae* è invece cenosi di canali percorsi da slavine, esposti a settentrione su terreni sciolti, fino al margine dei boschi, alla cui costituzione concorrono numerosi arbusti e alte erbe (megaforbie); *Salix glabra* è la specie edificatrice della cenosi a carattere pioniero che porta il suo nome; essa si insedia su ghiaioni a matrice calcarea e a quote inferiori può evolvere verso la pineta a pino austriaco.

La disponibilità dei salici ad adattarsi a climi freddi emerge soprattutto nei piani di vegetazione più elevati, dove assumono l'aspetto di camefite nane completamente prostrate al suolo, talora con fusti sotterranei (*S. herbacea*). Le vallette nivale calcaree, dove la neve

perdura fino all'inizio dell'estate sono la sede della cenosi a *S. retusa* e *S. reticulata* (*Salicetum retuso-reticulatae*). Analogo ruolo su terreni nivali silicei è invece ricoperto dal *Salicetum herbaceae*. Infine le creste culminanti ventose, su substrati di ogni origine sono l'habitat elettivo per uno dei più piccoli salici della nostra flora, *Salix serpyllifolia*.

CONCLUSIONI

L'utilizzo dei salici negli interventi di tutela del territorio e protezione del suolo è cosa da tempo in uso in molti paesi, dove gli interventi sul territorio non sono più soggetti a mere valutazioni di tipo economico, ovvero improntati a generiche considerazioni di tipo estetico. La componente tecnico-naturalistica affianca a buon diritto quella di estrazione ingegneristica nella gestione e nella trasformazione del territorio, talché non stupisce che si sia consolidato un filone d'indagine e sperimentazione di tecniche naturalistiche che in Italia sta muovendo i primi passi.

In questo senso è utile sottolineare che, malgrado il carattere pioniero e la conseguente rusticità, l'uso dei salici per interventi bioingegneristici non può prescindere dalla conoscenza di alcuni criteri a un tempo teorici e pratici che consentono tuttavia, quando manchi un'adeguata sperimentazione sul campo, di operare scelte che non si rivelino, a distanza di tempo, dannose o quantomeno infruttuose.

Nella scelta delle specie salicine da impiegare è consigliabile ricorrere a quelle presenti nella flora del territorio considerato, escludendo o limitando a casi sporadici l'impiego di elementi alloctoni o comunque marginali rispetto al territorio stesso. E' questo un atteggiamento strettamente connesso al concetto di salvaguardia della naturalità e della specificità floristica di una regione e dunque contrario alla banalizzazione biologica e biotica che ha prodotto così gravi danni alla struttura floristica e vegetazionale autoctona delle aree pianiziali e collinari della nostra e di altre regioni italiane.

Vanno inoltre considerate attentamente le valenze ecologiche di ciascuna specie, onde evitare l'errore di ritenere che il carattere frugale e le capacità di attecchimento dei salici possano far prescindere da ogni altra considerazione di compatibilità ecologica o geopedologica. Risulta perciò di fondamentale importanza uno studio floristico e vegetazionale della stazione in esame al fine di individuare lo stadio evolutivo dell'habitat. Un'attenta valutazione delle condizioni ecologiche permetterà di selezionare entità edaficamente e climaticamente compatibili con l'ambiente su cui si deve intervenire. Risulterà comunque opportuno scegliere le specie da utilizzare fra quelle gravitanti nel piano altitudinale in cui è richiesto d'intervenire, con particolare attenzione alle caratteristiche del sostrato e delle

condizioni ecologiche del sito (esposizione, innevamento, ecc). Inoltre sarà preferibile mettere a dimora in uno stesso sito, a parità di ulteriori esigenze, specie che si trovano aggregate naturalmente, applicando con ciò le conoscenze acquisite attraverso l'indagine fitosociologica.

Una considerazione particolare meritano quelle specie in pericolo di sopravvivenza a causa della progressiva scomparsa degli habitat. Nel Friuli-Venezia Giulia la questione si riduce al solo *S. rosmarinifolia*, per il quale si potrebbe prevedere l'impiego di talee negli interventi entro l'area del litorale friulano. Lo

impiego ponderato di questa specie, con la messa a dimora di un numero adeguato di talee, soddisferebbe contemporaneamente sia all'uso razionale dello strumento biologico, sia alla diffusione di una specie in pericolo di estinzione.

Infine non ci sembra inutile auspicare l'istituzione di particelle sperimentali dove, analogamente a quanto già accade ad esempio nei paesi di lingua tedesca (Schiechtl, 1986), si possano condurre esperimenti di produzione e moltiplicazione di talee, valutando in tal modo la resa biologica ed economica delle specie da impiegare in diverse condizioni ambientali.

VRBE IN NJIHOVA BIOLOŠKA VLOGA PRI ZAŠČITI OKOLJA

Fabrizio MARTINI & Marina PERTOT

Oddelek za biologijo, Univerza v Trstu, IT-34127 Trst, Via L. Giorgieri 10

POVZETEK

Članek osvetljuje rod *Salix* v Furlaniji-Juljski krajini in Istri s sistematskega, biološkega, ekološkega in fitosociološkega vidika. Razpravlja tudi o uporabi vrbe pri ohranjanju naravnega okolja in posveča posebno pozornost dvajsetim vrstam v spontani flori preučevanega območja.

Ključne besede: *Salix* L., aplikativna biologija, Furlanija-Juljska krajina in Istra

BIBLIOGRAFIA

- Chmelař, J. & W. Meusel (1979):** Die Weiden Europas. Die Gattung *Salix*. Wittenberg Lutherstadt, 143 pp.
- Hörandl, E. (1992):** Die Gattung *Salix* in Österreich mit Berücksichtigung angrenzender Gebiete. Abhandl. Zool.-Bot. Ges. Österr., 27, 1-170.
- Jalas, J. & J. Suominen (1976):** Atlas Florae Europaeae. 3. Salicaceae to *Balanophoro-raceae*. Helsinki, 128 pp.
- Lautenschlager, E. (1989):** Die Weiden der Schweiz und angrenzender Gebiete. Basel, 103 pp.
- Martini, F. & P. Paiero (1988):** I salici d'Italia. Trieste, 160 pp.
- Martini, F. & P. Paiero (in pubbl.):** *Salix* L. In: Pignatti, S. (ed.): Flora d'Italia, 1. (2nd Ed.), Bologna.
- Mayer, E. (1952):** Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. Ljubljana, 427 pp.
- Meikle, R. D. (1984):** Willows and Poplars of Great Britain and Ireland. London, 198 pp.
- Neumann, A. (1981):** Die mitteleuropäischen *Salix*-Arten. Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst., 134, 3-152.
- Paiero, P. (1978):** Il genere *Salix* L. sul versante meridionale delle Alpi Orientali con speciale riguardo alle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie. Contributi ad una revisione tassonomica e geografica dei salici italiani. Webbia, 32, 271-339.
- Paiero, P., P. Semenzato & T. Urso (1996):** Biologia applicata alla tutela del territorio. Padova, 352 pp.
- Pignatti, S. (1982):** Flora d'Italia. 1. Bologna, 790 pp.
- Poldini, L. (1991):** Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Udine, 899 pp.
- Rechinger, K. H. (1964):** *Salix* L. In: Tutin, T. G. et al. (eds.): Flora Europaea, 1. Cambridge, 43-54.
- Rechinger, K. H. (1993):** *Salix* L. In: Tutin, T. G. et al. (eds.): Flora Europaea, 1. (2nd Ed.), Cambridge, 53-64.
- Schiechtl, K. H. (1986):** Bioingegneria forestale. Venezia.
- Schiechtl, H. M. (1992):** Weiden in der Praxis. Berlin u. Hannover, 130 pp.
- Skvortsov, A. (1968):** Ivy SSSR (Willows of USSR). Proc. Study Fauna Fl. USSR, 15, 262 pp.
- Wraber, T. (1999):** *Salix* L. In: Martinčič, A. (ed.): Mala Flora Slovenije. Ljubljana, 396-400.