

Gabriele RINALDI¹

PROGETTI DI REINTRODUZIONE A LIVELLO LOCALE DEL GIARDINO BOTANICO DI BERGAMO

RIASSUNTO: Tre progetti del Giardino Botanico di Bergamo sono attualmente dedicati alla reintroduzione in natura di *Osmunda regalis* L., specie minacciate a livello locale, *Liparis loeselii* L.C. Rich., status Minacciata, *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, status Vulnerabile. I progetti dedicati alle ultime due specie sono ancora in fase iniziale di realizzazione, mentre il progetto relativo a *Osmunda regalis* è in avanzata fase di attuazione. Nel presente articolo sono descritti gli obiettivi del progetto, le fasi di realizzazione, le caratteristiche dei siti di reintroduzione, le attività educative e divulgative rivolte al pubblico.

SUMMARY: Three projects of the Botanical Garden of Bergamo are devoted to the reintroduction of *Osmunda regalis* L., a locally Endangered species, *Liparis loeselii* L.C. Rich., an Endangered species, *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, a Vulnerable species. The projects devoted to the last two species are _ still at an initial stage _, while the project involving *Osmunda regalis* is at an advanced stage of realization. The aims of the project, its stages of execution, the characteristic of the sites of reintroduction and steps concerning education and divulgation are described in this paper.

PAROLE CHIAVE: specie minacciate, *Osmunda regalis*, propagazione in vitro, reintroduzione, educazione ambientale.

KEY WORDS: endangered species, *Osmunda regalis*, in vitro propagation, reintroduction, enviromental education,

INTRODUZIONE. Il Giardino Botanico di Bergamo ha intrapreso tre progetti di reintroduzione in natura di specie in varia misura minacciate. Si tratta rispettivamente di *Osmunda regalis* L. (*Osmundaceae*), specie minacciata a livello locale e che pertanto non rientra nelle categorie dell'International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (I.U.C.N.); *Liparis loeselii* L. C. Rich. (*Orchidaceae*), Status E "Endangered" o "Minacciata" (Lucas et Synge, 1978; Conti, Manzi e Pedrotti, 1992); *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodiaceae*), Status V "Vulnerabile" (Op. cit.).

¹ Giardino Botanico "Lorenzo Rota", Museo Civico di Scienze Naturali "Enrico Caffi" - Bergamo

Tutte le specie vivono in zone umide, quindi nell'ambito degli habitat maggiormente a rischio di scomparsa a causa degli interventi modificatori generati dalla pressione antropica che alterano profondamente le caratteristiche ecologiche dei siti.

IL PROGETTO *OSMUNDA REGALIS* L.: DISTRIBUZIONE, HABITAT E MOTIVI DELLA SCELTA DELLA SPECIE

Osmunda regalis è una specie con un amplissimo areale (subcosmopolita). In Europa la distribuzione in molte aree è ridotta a causa di drenaggi (Webb, 1993). In Italia è ampiamente diffusa sebbene in modo assai discontinuo; in diverse regioni non dimostra alcun problema di sopravvivenza mentre in Lombardia sono in fase di rarefazione gli habitat potenziali. Tra i fiumi Adda e Oglio la specie è divenuta rarissima e nella Bergamasca è da considerare estinta. Tra i motivi della diminuzione rientra il prelievo diretto (Fornaciari, 1990) per la preparazione della "terra di felce", assai ricercata dai floricoltori per la coltivazione di orchidee, per essere introdotta presso i laghetti o i ruscelli dei giardini, per usi officinali, soprattutto in passato, sottoforma di preparati da ingerire o di materassi antireumatici. Attualmente la specie è protetta dalla Legge Regionale che tutela parte della flora spontanea locale (L.R. 33/77).

La specie può vivere in boschi umidi, torbiere, margini di paludi e di piccoli corsi d'acqua, sia in ambienti alluvionali planiziali che collinari.

E' caratteristica di *Sphagno-alnetum glutinosae* Lemee 37 (*Alnetea glutinosae*) ma probabilmente la valenza ecologica della specie è maggiore rispetto a quella dell'associazione.

Le stazioni da noi osservate possiedono popolamenti da numericamente bassi (meno di cinque esemplari) ad elevati (diverse decine, "osmundeti").

Il motivo dell'interesse rivolto a questa specie deriva dal fatto che nel 1853 *Osmunda regalis* era segnalata da Lorenzo Rota, il primo e più importante descrittore della flora della provincia di Bergamo, in due ambiti del nostro territorio: "lungo l'Adda", fiume che scorre per un tratto di 50 km ai confini tra le provincie di Bergamo e Como, e nelle "selve umide di Valle Calepio", quindi in vallecole che appartengono al bacino dell'Oglio nel basso Sebino. Le indicazioni per la specie sono accompagnate da un simbolo che significa "rara ma in torme ove presente".

L'opera del Rota (1853) evidenzia un intento di completezza della conoscenza sistematica decisamente prevalente su quello della distribuzione delle stazioni; pertanto non è possibile sapere se in passato le stazioni di *Osmunda regalis* fossero più numerose.

Successivamente i due ambiti sono stati riconfermati da Rodegher e Venanzi (1894); le note riportate, letteralmente identiche, tuttavia sembrano una semplice trascrizione dal testo del Rota più che il frutto di una visione diretta dei siti.

Non sono documentate in letteratura altre segnalazioni riferite allo stesso territorio. Pertanto, l'imprecisione delle segnalazioni del Rota non sminuisce l'importanza delle stesse considerata l'unicità dei dati.

Con numerose esplorazioni abbiamo verificato che la specie è scomparsa dal territorio provinciale; una stazione di una dozzina di esemplari (Giuseppe Ravasio, gruppo di ricerca floristica F.A.B., *in verbis*), in territorio comasco (Brivio) ma al confine con la Bergamasca può essere associata al primo ambito indicato dal Rota.

Pertanto *Osmunda regalis* è una specie di significato locale importante per quanto attiene la conservazione del patrimonio vegetale naturale.

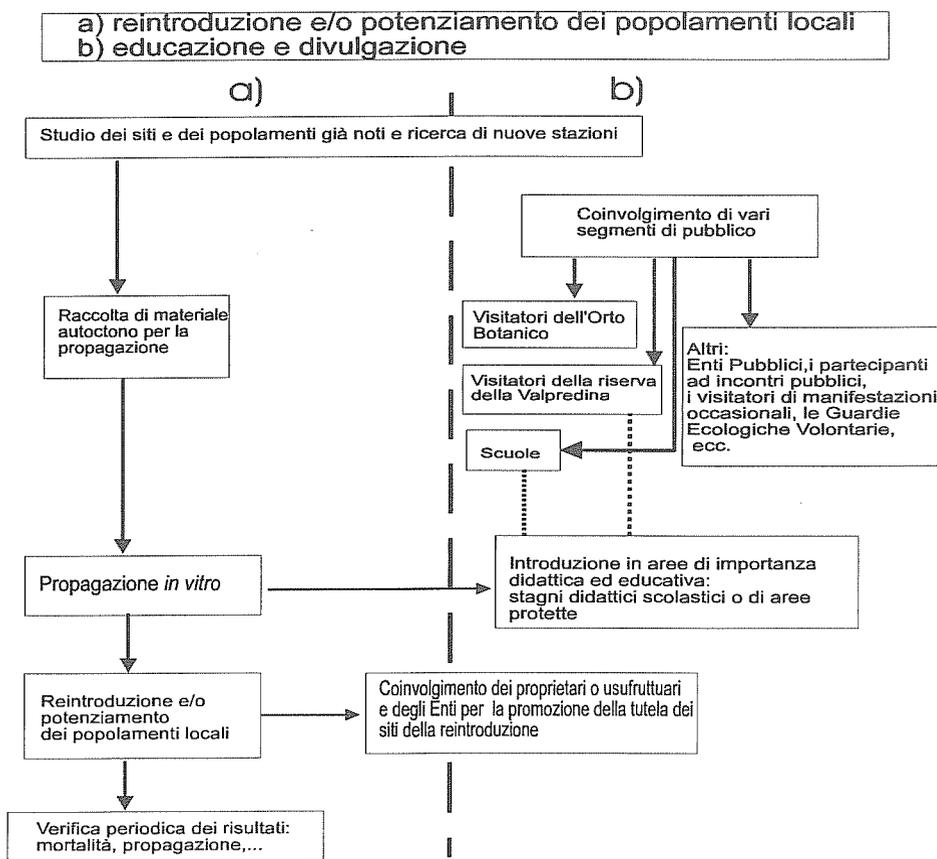
OBIETTIVI

Gli obiettivi del progetto sono:

- a) reintroduzione e/o potenziamento dei popolamenti locali;
- b) educazione e divulgazione;
- c) messa a punto di un progetto guida.

Il progetto è sintetizzato nello schema 1 come un processo che avviene per fasi e per relazioni.

SCHEMA 1



Gli obiettivi didattici ed educativi sono parte integrante del progetto poichè vi è la consapevolezza che, affinché i processi di degrado ambientale subiscano un'inversione di tendenza, è necessario un mutamento culturale dell'opinione pubblica.

In questa fase pioniera (si tratta del primo progetto di reintroduzione svolto presso il Giardino Botanico di Bergamo), è stato ritenuto fondamentale porre le condizioni affinché l'opinione pubblica, attraverso il coinvolgimento emotivo per le sorti di una specie vistosa (può raggiungere i 2 m di diametro basale ed i 2 m di altezza) ed esteticamente accattivante, accetti gli obiettivi dei progetti di reintroduzione in generale; l'"adozione" simbolica di *Osmunda regalis* può presupporre l'accettazione di progetti dedicati a specie meno vistose, quindi emotivamente meno coinvolgenti.

In campo zoologico i progetti dedicati alla protezione della tigre hanno contribuito a far sì che la tutela della fauna minore venisse accettata dall'opinione pubblica.

Le fasi della reintroduzione

Lo studio di siti e di popolamenti già noti in Lombardia ha permesso di accertare le caratteristiche stazionali compatibili con la presenza della specie.

Contemporaneamente alla ricerca dei siti segnalati dal Rota sono stati individuati nuove stazioni nell'Alto Lario in fase di descrizione (Consonni, Rinaldi *in litt.*).

Le spore per la propagazione sono state raccolte in un popolamento naturale a poche decine di chilometri dai siti di reintroduzione: Colico, Olgiasca, Lago di Como, q. 305 m, esp. W, bosco ceduo, misto, in impluvio, impostato su rocce scistoso-gneissiche.

La riproduzione *in vitro* (Tab.1) è stata preceduta da alcuni tentativi falliti di quella *in vivo*.

Nel laboratorio del Centro MIRT della Fondazione Minoprio (CO) sono stati ottenuti in modo più efficace ed efficiente 150 esemplari geneticamente variabili.

Le piante hanno raggiunto in due anni una robustezza ed una dimensione ritenute sufficienti per la reintroduzione. Già nel primo anno di vita gli esemplari hanno prodotto trofosporofilli.

Nel corso dell'estate del 1995 sono stati ricostituiti due popolamenti numericamente medio-bassi (un trentina di esemplari) nei siti descritti sinteticamente in tabella 2.

La reintroduzione lungo l'Adda può essere considerata tesa anche al potenziamento del popolamento locale, considerata la distanza relativamente ridotta (poco più di 1 km) dal sito già citato e che attualmente accoglie una dozzina di osmunde spontanee.

Il sito dell'Adda ha caratteristiche di elevata naturalità ed è scarsamente accessibile per l'impenetrabilità dei popolamenti a *Phragmites australis*; il maggiore disturbo è causato dagli incendi dolosi nella stagione invernale.

Le aree di reintroduzione della Valle Calepio sono facilmente accessibili, disturbate da prelievi, calpestii, rimozione della copertura arborea ed inquinamento floristico. Paradossalmente in questi luoghi, a fronte del processo artificiale di reintroduzione di una specie estinta, è avvenuta in un recente passato una spontanea e talvolta massiccia invasione di flora esotica quale *Spirea japonica*, *Bidens frondosa*, *Parthenocissus quinquefolia*.

Fasi e Tempi	Metodi
Raccolta dei rami sporangiferi, 31/05/1993	stoccaggio a 4°C per 16 gg
Sterilizzazione degli sporangi	Ipoclorito di sodio al 4.6 % per 10 min., 3 risciacqui in acqua sterile
Piastratura degli sporangi	30-60 sporangi per piastra, substrato MS meta' concentrazione, pH 5.6, agar 8 %,piastre Petri Ø 90 mm.
Germinazione delle prime spore dopo 10 gg	T° 22 °C ± 2°C, 16 h di luce, 8 h di buio, 3000 lux
Crescita dei protalli, da 30 a 60 gg	T° 22 °C ± 2°C, 16 h di luce, 8 h di buio, 3000 lux
Primo procedimento: fecondazione <i>in vitro</i> dei protalli	
Fertilizzazione <i>in vitro</i> dopo 10 gg	in 50 -100 ml di substrato base liquido per 2-10 gg
Crescita sporofiti per 30 gg	su substrato base agarizzato
Separazione dei singoli sporofiti dopo 15-20 gg	su substrato base agarizzato
Crescita sporofiti, da 60 a 120 gg	su substrato base agarizzato
Ambientamento sporofiti per 30 gg	su terriccio, torba, perlite
Secondo procedimento: fecondazione <i>in vivo</i> dei protalli	
Trasferimento dei protalli <i>in vivo</i> e comparsa degli sporofiti in 30-120 gg	su terriccio, torba, perlite
Coltivazione sporofiti per 240 gg	in serra fredda e poi all'aperto

Tab. 1 - Propagazione *in vitro* di *Osmunda regalis* L. (Rinaldi, Consonni, Pandolfi, Tosca, *in litt.*)

E' prevista la verifica semestrale delle condizioni di crescita, la mortalità o la propagazione ed il coinvolgimento di operatori locali (guardie ecologiche volontarie, proprietari dei fondi o altri volontari) per i controlli contro eventuali danneggiamenti. La strategia di potenziamento dei popolamenti reintrodotti verrà valutata a seguito dei risultati di questa prima fase.

Il materiale documentario (immagini e testi) delle operazioni svolte, dalla coltivazione *in vitro* al trapianto in natura, è raccolto con scopi divulgativi.

Tab. 2 - Caratteristiche dei siti di reintroduzione

Località segnalate	“Lungo l’Adda”	“Selve umide di Valle Caleppio”
Segnalazioni	Lorenzo Rota (1853); ripresa da Rodegher-Venanzi (1894)	Lorenzo Rota (1853), ripresa da Rodegher-Venanzi (1894)
Siti di reintroduzione	Comune di Brivio (Lecco) Isolone del Serraglio	Comune di Gandosso (Bergamo) vallecole sulla destra orografica
Esemplari reintrodotti	27	29
Periodo	giugno 1995	giugno e agosto 1995
Proprietà delle aree	Parco Adda Nord	Privata; le aree sono frazionate tra diversi proprietari
Enti coinvolti	Parco Adda Nord	Comunità Montana Basso - Sebino
Utilizzo delle aree	Riserva naturale	Boschi cedui
Disturbo antropico	Incendi dolosi invernali	Prelievi, calpestii, rimozione della copertura arborea, inquinamento floristico
Habitat	Canneto perialveale a <i>Phragmites australis</i>	Boschi igrofilo collinari
Controlli	Guardie Ecologiche Volontarie (in fase di organizzazione)	Proprietari o usufruttuari coinvolti in fase di realizzazione
Periodicità d. verifiche (crescita, propagazione, mortalità...)	Semestrale Aree difficilmente accessibili	Semestrale Aree facilmente accessibili

Educazione e divulgazione

L’educazione e la divulgazione rivolte a diversi segmenti di pubblico sono parte integrante del progetto poiché contribuiscono a garantire l’efficacia delle azioni di reintroduzione per tempi medio-lunghi.

Il progetto viene descritto ai visitatori dell’Orto Botanico in occasione di visite guidate che sono rivolte sia alle scolaresche che a gruppi diversificati. Un cartello informatore è collocato vicino al grande esemplare presente nell’Orto Botanico. A tutti i visitatori è posto a disposizione la scheda esplicativa che contiene informazioni sulla specie nonché la presentazione del progetto.

Scheda di presentazione del progetto diffusa pubblicamente.

Osmunda regalis L.

UNA FELCE DA SALVARE

Famiglia: OSMUNDACEAE

Nomi comuni: felce florida, osmunda regale.

LA SITUAZIONE DELLA FELCE FLORIDA NELLA BERGAMASCA

Osmunda regalis è una felce localmente minacciata a causa della modificazione degli habitat umidi originari. Drenaggi, deviazioni e cementificazioni dei corsi d'acqua, rimozione dei boschi umidi ecc. hanno indirettamente determinato la scomparsa di questa specie insieme ad altre numerose specie igrofile. Anche la raccolta, soprattutto in passato, di grandi quantità di rizomi per la preparazione di "terra di felce" assai ricercata dai floricoltori per la coltivazione delle orchidee, ha contribuito alla sua rarefazione. Nel 1853 il medico e botanico Lorenzo Rota segnalava *Osmunda regalis* per la provincia di Bergamo in Val Calepio e lungo il fiume Adda. Dopo l'esito negativo di ripetute esplorazioni, si può affermare che attualmente nella nostra provincia i popolamenti originari sono da considerare scomparsi.

Un progetto per la reintroduzione della felce florida è stato intrapreso a partire dal 1993 dal Giardino Botanico di Bergamo che ha individuato questa felce come specie-simbolo dell'alterazione degli habitat umidi.

DESCRIZIONE

E' una pianta perenne con grandi foglie erette, lunghe 60-150 cm (eccezionalmente 300 cm), riunite in ciuffi su un fusto strisciante grosso e nerastro; le foglie sono divise in pinnule lineari, ondulate sul margine, ad apice acuto, lunghe 5-15 cm e larghe fino a 1.5 cm.

Le foglie fertili portano nella parte superiore una pannocchia contratta densamente ricoperta di sporangi a forma di pera; a maturità sono verdi e diventano bruni dopo il rilascio delle spore.

Le foglie disseccano in inverno e ricadono tutt'attorno alla base. Nella stagione favorevole rispuntano con la caratteristica forma ripiegata a pastorale e sono rivestite da squame caduche color ruggine.

Sullo stesso rizoma possono essere ravvicinati diversi cespi a formare individui molto vistosi di diametro alla base superiore ai 2 m.

Un bell'esemplare di una ventina d'anni è visibile nel Giardino Botanico di Bergamo.

SPORULAZIONE

La produzione delle spore avviene tra maggio e settembre. Le spore sono dotate di cellule clorofilliane ed hanno una vitalità di pochi giorni. Gli sporangi maturano tutti più o meno nello stesso periodo e rilasciano le spore fessurandosi all'apice.

HABITAT

Cresce in stazioni umide come boschi igrofili, torbiere, paludi, canneti, sponde di corsi d'acqua, in ambienti sia di collina, sia basso-montani, sia di pianura. Può formare localmente popolamenti cospicui (osmundeti). Evita i terreni ricchi di calcio.

DISTRIBUZIONE

E' una specie ad amplissimo areale (subcosmopolita). In Europa la distribuzione in molte aree è ridotta a causa di drenaggi. In Lombardia sono in fase di rarefazione gli habitat potenziali. Nella Bergamasca i popolamenti naturali sono da considerarsi estinti.

UN PROGETTO PER LA REINTRODUZIONE DI OSMUNDA REGALIS

Azioni positive possono essere svolte per contrastare il degrado ambientale, la scomparsa delle specie, l'alterazione degli habitat. La reintroduzione in natura di specie minacciate è un'azione concreta per contribuire alla loro sopravvivenza. La possibilità di successo dipende dalla conservazione degli ambienti naturali. Gli ambienti umidi vanno conservati perchè sono luoghi ricchi di vita e sono in fase di rarefazione.

Spore di *Osmunda regalis* sono state raccolte da diversi esemplari di origine autoctona e portati al laboratorio di propagazione *in vitro* della Fondazione Minoprio (CO) dove sono stati ottenuti 150 esemplari germinati in condizioni controllate. Dopo un periodo di coltivazione di due anni, prima in serra, poi in vivaio, gli esemplari sono stati introdotti in natura nei luoghi dove è attualmente estinta. Un certo numero di esemplari è stato distribuito a scuole dotate di stagni o in altri luoghi che hanno finalità didattiche ed educative. Gli esemplari reintrodotti verranno visitati periodicamente per verificare nel tempo l'andamento dell'esperimento.

Le medesime informazioni sono poste a disposizione del pubblico della riserva naturale della Valpredina (comune di Cenate Sopra, Bg) dove gli esemplari sono stati collocati in uno stagno didattico artificiale.

Le scuole dell'obbligo, come per la divulgazione di altri temi di carattere naturalistico, sono state considerate interlocutrici privilegiate.

In particolare sono state coinvolti 6 istituti scolastici in cui sono già operativi stagni didattici gestiti dalle scuole stesse. In provincia di Bergamo infatti si sta sviluppando una sorta di rete di laboratori all'aperto, molto efficaci da un punto di vista educativo e didattico, ideati dagli insegnanti e realizzati con gli allievi, ai quali l'Orto Botanico ha fornito consulenze e materiale vegetale eccedente.

In questi siti vengono introdotti esemplari di *O. regalis* in occasione di piccole manifestazioni in cui avviene il trapianto, la spiegazione delle caratteristiche della specie e del progetto, con il coinvolgimento diretto dei ragazzi cui vengono consegnati alcuni esemplari con l'invito alla partecipazione alle fasi pratiche del trapianto ed all'"adozione" delle osmunde.

Altri soggetti coinvolti sono state le Guardie Ecologiche Volontarie, informate di questo progetto in occasione dei corsi di formazione. Come si è detto, nel Parco Adda Nord parte di queste hanno anche un ruolo attivo di controllo in un sito di reintroduzione.

Destinatari degli obiettivi didattico-divulgativi sono anche gli enti pubblici coinvolti nelle fasi di reintroduzione. In particolare, per il sito lungo il fiume Adda, è stato coinvolto il Parco Adda Nord, ente pubblico proprietario dell'area destinata a riserva naturale. Nella proposta di piano territoriale di coordinamento del parco vi sono anche degli articoli che consentono l'autorizzazione di queste operazioni del **Parco Adda Nord**. Nella proposta di Piano Territoriale di Coordinamento (dicembre 1992) l'art. 45.5 recita: "*E' ammessa la reintroduzione di specie autoctone, originariamente presenti ed eliminate dall'intervento dell'uomo, secondo le disposizioni di piano di settore o previa autorizzazione, purchè l'habitat sia preventivamente reso di nuovo idoneo.*"

Per la reintroduzione nella Valle Calepio è stata coinvolta la Comunità Montana del Monte Bronzone e del Basso Sebino che ha reso possibile i contatti ed il coinvolgimento dei proprietari o degli usufruttuari dei fondi privati. In particolare questi hanno autorizzato la frequentazione dei luoghi, dedicato tempo e manifestato disponibilità nei confronti del progetto; il coinvolgimento diretto favorisce probabilmente atteggiamenti di conservazione rivolti anche ad altre situazioni ambientali.

Altri destinatari sono stati il pubblico del convegno "Orti Botanici e conservazione del patrimonio vegetale in Italia", Bergamo, 13 ottobre 1995, e le associazioni che hanno contribuito alla sua organizzazione.

Alcune tavole illustrate relative al progetto sono state esposte al pubblico nel corso di una manifestazione popolare denominata Sagra dell'Agricoltura e dell'Ambiente tenutasi in un paese gravitante verso la Val Calepio (Villongo, settembre 1995).

Altri progetti in corso: *Lycopodiella inundata* e *Liparis loeselii*

I progetti di reintroduzione dedicati a *Liparis loeselii* L. ed a *Lycopodiella inundata* (L.) Holub sono alle fasi iniziali. Obiettivi e modalità operative sono simili a quelli sino ad ora adottati per *Osmunda regalis* e riassunti nello schema già presentato.

Liparis loeselii L. è una orchidacea circumboreale di ambienti aperti umidi, torbosi, paludosi, dal livello del mare fino a 900 m circa; è rarissima o addirittura scomparsa a causa delle bonifiche in molte delle località segnalate nello scorso secolo (Pignatti, 1982; Conti et Al., 1992).

In Lombardia era segnalata al Lago Superiore di Mantova e nelle paludi del Pavese; In particolare Rota (1847) ha segnalato e raccolto la specie (Hb BER) alle Paludi di Carbonara al Ticino (PV). Considerata scomparsa in questa regione, recentemente è stata scoperta una stazione lombarda (Consonni, Rinaldi *in litt.*) che attualmente si preferisce non divulgare a maggior tutela del biotopo. Si tratta di un ritrovamento importante poiché consente il reperimento di materiale genetico locale per la propagazione che si prevede possa avvenire *in vitro*.

Il progetto è alla fase di studio delle caratteristiche del popolamento locale e delle prove di germinazione.

Lycopodiella inundata è una licopodiacea anfiatlantica che vive in torbiere, paludi, boschi umidi, sia di ambienti planiziali posti alle quote inferiori, sia di fasce altitudinali elevate, 2000 m circa, principalmente nell'ambito del *Rhynchosporium albae*.

In Lombardia era indicata da Zersi (1871) per la lama "La Bissa" a Maclodio nella pianura bresciana, stazione bonificata da oltre mezzo secolo. Negli ultimi 10 anni sono state segnalate complessivamente una decina di stazioni che, per isolamento e frammentarietà di distribuzione, confermano la minaccia di scomparsa che incombe sulla specie nel nostro territorio.

Anche per questa specie il progetto è alla fase di studio delle caratteristiche del popolamento locale e delle prove di germinazione.

Consegnato ottobre 1996

BIBLIOGRAFIA

CONTI F., MANZI A., E PEDROTTI F., 1992 - Libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. Italia, Roma.

LUCAS G. & SYNGE H., 1978 - The IUCN Red Data Book. I.U.C.N.. Morges. Switzerland.

FORNACIARI G., 1990 - Flora spontanea protetta nella Regione Lombardia. Euroedizioni Srl, Milano.

PIGNATTI, 1982 - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, 3 voll.

RINALDI G., CONSONNI G.G., PANDOLFI R., TOSCA A., *In litt.* *Osmunda regalis* L.: *in vitro* germination and reintroduction in some areas of Lombardia. Atti del Convegno "Orti Botanici: Passato, Presente, Futuro." Padova, 29-30 giugno 1996. Museol. Scient.

RODEGHER E., E VENANZI G., 1894 - Prospetto della Flora della Provincia di Bergamo. Tipografia Sociale, Bergamo.

ROTA L., 1853 - Prospetto della flora della Provincia di Bergamo. Tipografia Mazzoleni. Bergamo.

ROTA L., 1847. Prospetto delle piante fanerogame finora ritrovate nella Provincia di Pavia. Giorn. Bot. It. Tomo II, fascicoli 7° 8°:247-293.

WEBB D.A., 1993. *Osmunda*. In: Tutin & Al.. Flora Europaea. Cambridge University Press

ZERSI E., 1871. Prospetto delle piante vascolari spontanee o comunemente coltivate nella provincia di Brescia. Tip. F.Apollonio, Brescia.

INDIRIZZO DELL'AUTORE:Museo di Scienze Naturali "E. Caffi"
sez. Botanica ed Orto Botanico
Piazza Cittadella, 2
24100 Bergamo - ITALY