



Dal monitoraggio delle specie della Direttiva Habitat alla conservazione *in situ*: il caso di *Kosteletzkya pentacarpos* (L.) Ledeb

Simone ORSENIGO¹, Thomas ABELI², Renato GERDOL³, Lisa BRANCALEONI⁴ e Graziano ROSSI²

Simone.Orsenigo@unimi.it

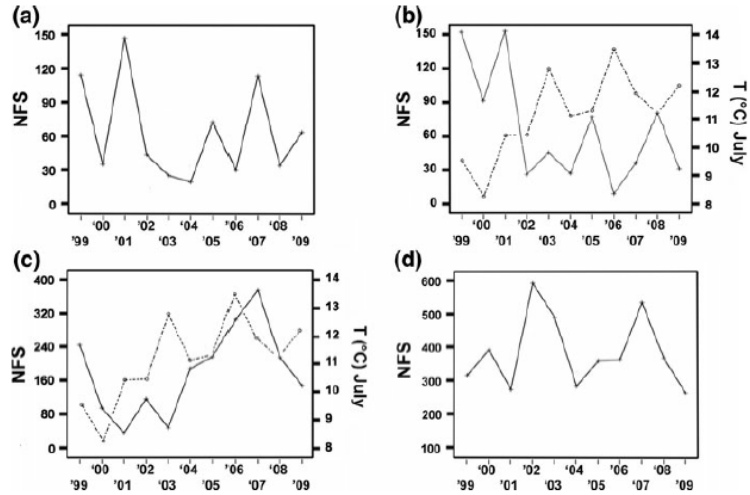
¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano

² Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia

³ Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Università degli Studi di Ferrara

⁴ Orto Botanico di Ferrara

Fig. 4 Trends (solid line) of the number of flowering stems (NFS) of the studied species from 1999 to 2009; a *C. foetida*, b *L. alpina*, c *S. incanus* subsp. *incanus*, d *S. suecica*. Dashed line in b and c represents the mean temperature of July recorded at M. Cimone and resulted significantly correlated with the flowering abundance of *L. alpina* and *S. incanus*



Abeli et al. (2012)
Plant Ecology 213:1-13

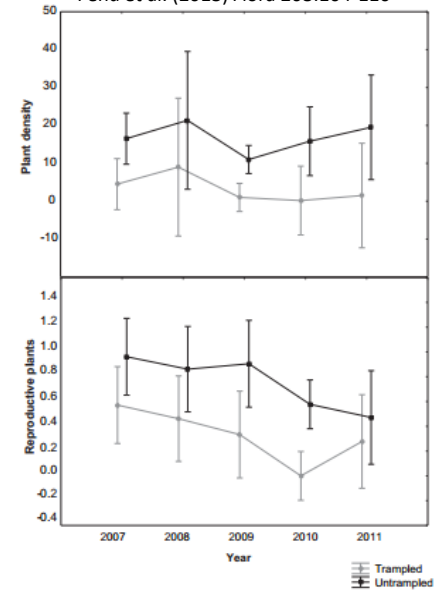


Fig. 3. Change in patterns of the average measure of the dependent variables at five time periods, both for the un-trampled and the trampled plants. In the chart each point represents a time period, and the lines connecting the point show the direction of the relationship. The vertical error bars indicate the differences between time periods. The lesser the error bars overlap, the more statistically significant is the difference between the means two time periods.

Se il monitoraggio ci dice che una specie è in declino come possiamo intervenire?

L'obiettivo della Direttiva 92/43/CEE è mantenere o ripristinare uno stato di conservazione favorevole per le specie e gli habitat di interesse comunitario

Intervenire con azioni gestionali che consentano di migliorare le condizioni dell'habitat in cui la specie vive (es: sfalci, contenimento specie esotiche etc.)



Parco del Molgora

Intervenire cercando di spostare le specie dove l'habitat è ancora idoneo alla loro sopravvivenza (TRASLOCAZIONI) o incrementando il numero di individui nelle popolazioni esistenti

- **REINTRODUZIONI**
- **RAFFORZAMENTI**

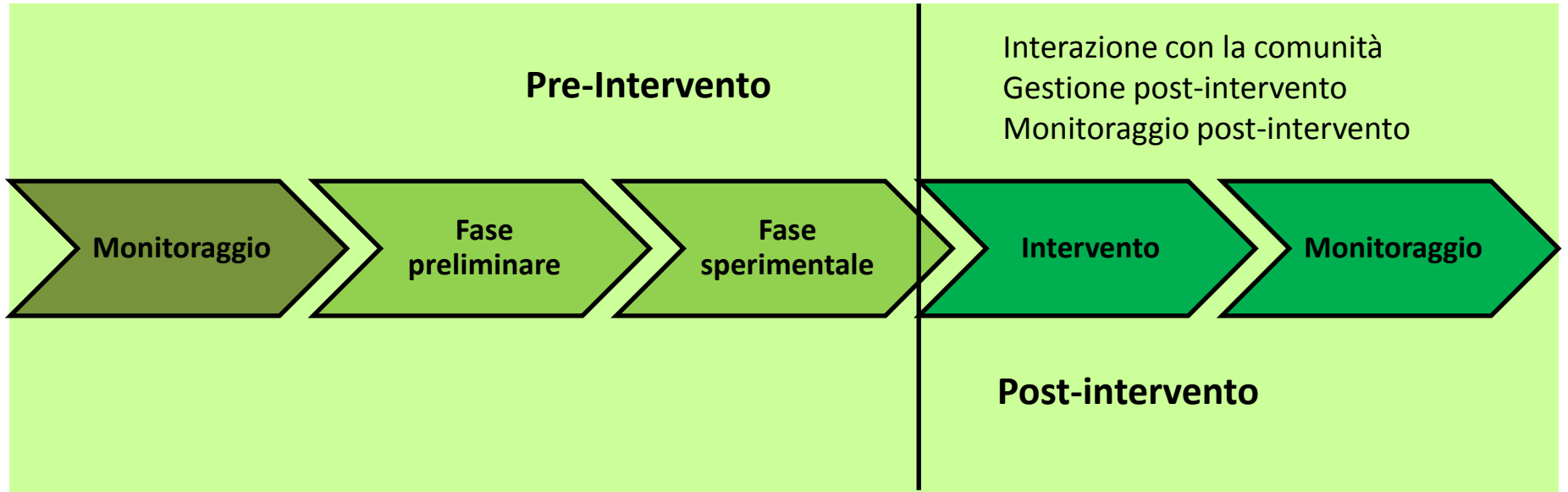


3 casi studio di specie dell'Allegato II della Direttiva

Kosteletzkya pentacarpos (L.) Ledeb.



Fasi delle traslocazioni



Interazione pianta-impollinatori
Interazione ospite-parassita
Interazione preda-predatore
Selezione della/e popolazione/i sorgente/i
Selezione del sito di intervento

Isoëtes malinverniana Ces. & De Not.

- *Isoëtes aquatica*
- Endemica della Pianura Padana occidentale (Lombardia, Piemonte)
- CR (*Critically Endangered*) nelle Liste Rosse della Flora Italiana (Rossi et al. 2013)
- Habitat: acque correnti oligotrofiche e canali artificiali per l'alimentazione delle risaie
- 12 popolazioni rimaste, quasi tutte con meno di 50 individui (1 sola in Lombardia)
- Bassa variabilità genetica

Modello low-cost per l'identificazione dei siti di rilascio di *Isoëtes malinverniana*

- Si basa su pH e Conducibilità elettrica dell'acqua
- 0 = unsuitable site; 1 = potentially suitable site (sono necessarie ulteriori indagini)

Misura pH and EC

Equazione

Screening del sito

$$\hat{p} = \frac{e^{X\hat{\beta}}}{1 + e^{X\hat{\beta}}}$$



AQUATIC CONSERVATION: MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS

Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. (2012)

Published online in Wiley Online Library
(wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/aqc.1246

A cost-effective model for preliminary site evaluation for the reintroduction of a threatened quillwort

THOMAS ABELP^a*, ELENA BARNI^b, CONSOLATA SINISCALCO^b, CECILIA AMOSSO^a and GRAZIANO ROSSI^a

^aDept. of Earth and Environmental Sciences, University of Pavia, via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Italy

^bDept. of Plant Biology, University of Turin, viale Mattioli 25, I-10125 Turin, Italy

	B16		f _c
	A	B	C
1	Results	LogEC	pH
2	1.00	1.991226	7.61
3	1.00	2.079181	7.4
4	1.00	2.113943	7
5	0.00	2.342423	7.9
6			
7			

RAPIDO, ECONOMICO, FACILE da APPLICARE

Hydrochemical Characterization of A Stand of the Threatened Endemic *Isoëtes malinverniana*

Author(s): T. Abeli , S. Orsenigo , N. M. G. Ardenghi E.C.H.E.T. Lucassen and A.J.P. Smolders

Source: American Fern Journal, 103(4):241-244. 2014.



Population structure and genetic diversity of the threatened quillwort *Isoëtes malinverniana* and implication for conservation

Rodolfo Gentili^{a,*}, Thomas Abeli^b, Graziano Rossi^b, Mingai Li^c, Claudio Varotto^c, Sergio Sgorbati^a

^a Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano, Italy

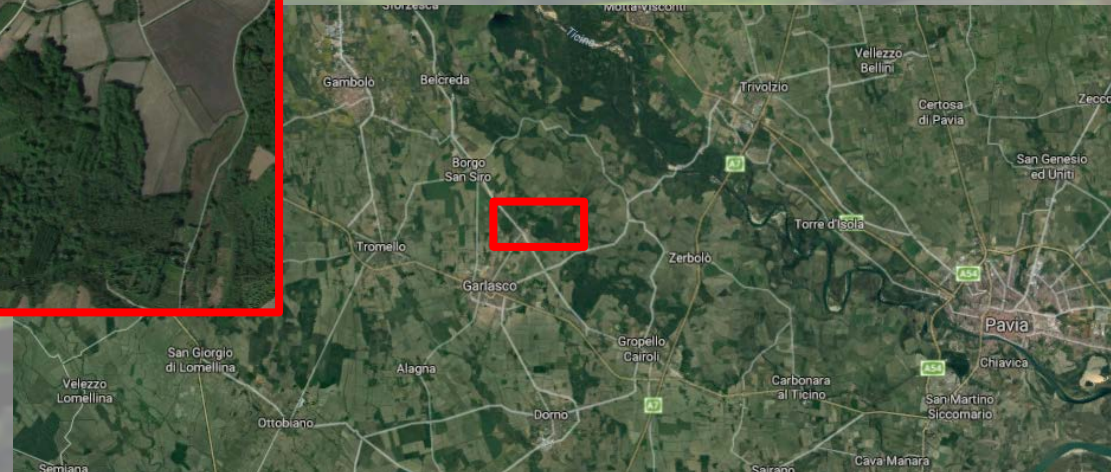
^b Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università degli Studi di Pavia, Via S. Epifanio, 14, I-26100 Pavia, Italy

^c Environment and Natural Resources Area, IASMA Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, Via Eadmondo Mach 1, I-38010 San Michele all'Adige (TN), Italy

È comunque necessaria una conoscenza accurata della biologia, dell'ecologia e della diversità genetica della specie che è stata acquisita nel corso di diversi anni



Una prima reintroduzione di 25 individui è stata effettuata presso il SIC "Boschi del Vignolo"



A close-up photograph of the Marsilea quadrifolia L. plant. The image shows several bright green, four-lobed leaves with a distinct venation pattern. In the center, there is a brown, textured seed pod (samarium) and a small green seed. To the right, there are some dried, brownish leaves. The background is a soft, out-of-focus green.

Marsilea quadrifolia L.

- Felce aquatica tipica degli agro-ecosistemi
- Presente in molti paesi europei, ma in forte regressione negli ultimi anni
- EN (*Endangered*) nelle Liste Rosse della Flora Italiana (Rossi et al. 2013)
- Habitat: zone acquitrinose, risaie, canali d'irrigazione
- Gli erbicidi utilizzati in agricoltura e la scomparsa degli habitat idonei sembrano essere le principali minacce alla conservazione
- Bassa variabilità genetica

Corretta manutenzione dei siti di presenza è fondamentale per la sua sopravvivenza:

- evitare l'ombreggiamento delle pozze
- evitare l'asciutta per lunghi periodi
- evitare la risagomatura delle sponde
- evitare l'uso di erbicidi
- contenere specie invasive

Reintroduzioni andrebbero effettuate solo in aree umide con una buona qualità dell'acqua (es: nei pressi di risaie a conduzione biologica)

Utilizzare più popolazioni sorgente per massimizzare la bassa variabilità genetica



Aquatic Botany 111 (2013) 35–42



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Aquatic Botany

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aquabot



A multi-level analysis to evaluate the extinction risk of and conservation strategy for the aquatic fern *Marsilea quadrifolia* L. in Europe



I. Bruni^{a,1}, R. Gentili^{b,1}, F. De Mattia^a, P. Cortis^c, G. Rossi^d, M. Labra^{a,*}

^a Università degli Studi di Milano Bicocca, ZooPlantLab, Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze, Piazza della Scienza 2, 20126 Milan, Italy

^b Università degli Studi di Milano Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Piazza della Scienza 1, 20126 Milan, Italy

^c Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente Macrosezione Botanica ed Orto Botanico, Viale S. Ignazio 13, 09123 Cagliari, Italy

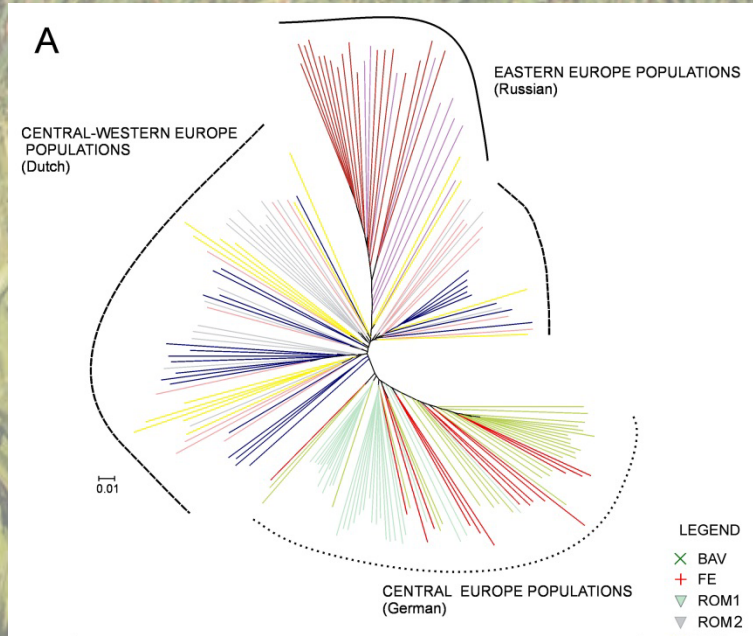
^d Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Via S. Epifanio 14, 27100 Pavia, Italy

Stratiotes aloides L.

- Pianta acquatica dioica
- Flottante in estate, sommersa in inverno
- In forte regresso in Europa Sud-Occidentale
- EW (*Extinct in the wild*) in Italia, ma popolazioni *ex situ* con solo individui ♀
- Habitat: zone acquitrinose, laghi, acque meso-eutrofiche
- Variabilità genetica semi-sconosciuta

Qual è la popolazione geneticamente più simile da cui prendere individui ♂?

La più prossima geograficamente?



La popolazione più prossima geograficamente è la più diversa geneticamente!!

AQUATIC CONSERVATION: MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS

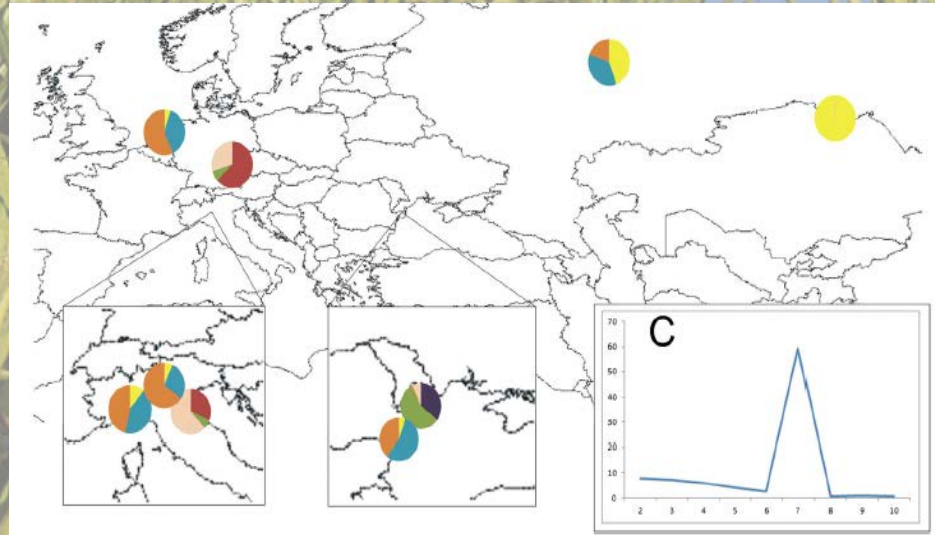
Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst. (2016)

Published online in Wiley Online Library
(wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/aqc.2626

*Reintroduction of a dioecious aquatic macrophyte (*Stratiotes aloides* L.) regionally extinct in the wild. Interesting answers from genetics*

SIMONE ORSENIGO^a, RODOLFO GENTILI^{b,*}, ALFONS J. P. SMOLDERS^c, ANDREY EFREMOV^d, GRAZIANO ROSSI^e, NICOLA M. G. ARDENGHI^f, SANDRA CITTERIO^b and THOMAS ABEL^f

9 popolazioni indagate, AFLP e numeri cromosomici



Kosteletzkya pentacarpos (L.) Ledeb.

- Emicriptofita scaposa distribuita in Europa (Spagna, Italia, Corsica, Mar Nero) e Stati Uniti Sud-Orientali (dal Texas allo stato di New York)
- Estinta in diverse regioni d'Italia (Lazio, Toscana, Puglia) sopravvive solo nel Delta del Po (Veneto, Emilia-Romagna)
- CR (*Critically Endangered*) nelle Liste Rosse della Flora Italiana (Rossi et al. 2013)
- Habitat: paludi costiere salmastre, delta dei fiumi
- Variabilità genetica sconosciuta
- Recentemente oggetto di interesse (negli USA e in Cina) per la produzione di fibra, biomassa e biocarburanti

Rafforzamento di popolazioni esistenti di *Kosteletzkya pentacarpos*

Protocollo sperimentale per la coltivazione *ex situ*

Trattamento	NaCl	NPK
0S/0F	0 g	0 g
0S/LF	0 g	5 g
0S/HF	0 g	10 g
LS/0F	7g	0 g
LS/LF	7g	5 g
LS/HF	7 g	10 g
HS/0F	20 g	0 g
HS/LF	20 g	5 g
HS/HF	20 g	10 g

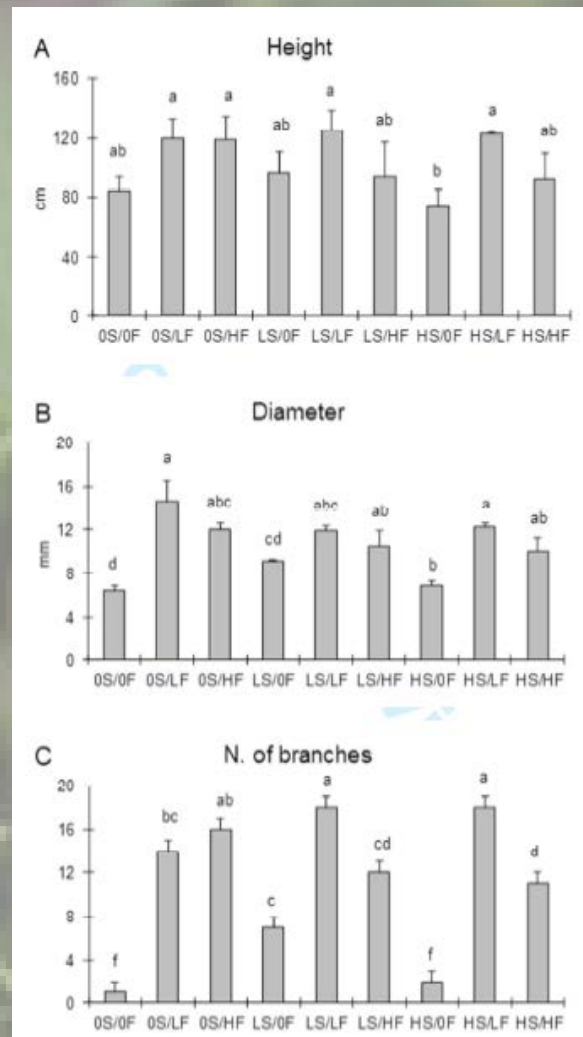
- Altezza
- Diametro del fusto
- Numero di rami
- Durata della fase di senescenza
- Capacità fotosintetica
- N° gemme
- N° fiori
- N° frutti



	Height	Diameter	N. of branches	Duration of senescence	Mean net CO ₂ exchange rate	df
Salt	0.51 (P=0.61)	1.24 (P=0.31)	5.14 (P<0.01)	1.22 (P=0.30)	0.91 (P=0.42)	2
Fertilizer	5.31 (P=0.02)	24.78 (P<0.001)	182.54 (P<0.001)	84.70 (P<0.001)	2.55 (P=0.11)	2
Salt × Fertilizer	0.60 (P=0.67)	2.25 (P=0.10)	10.93 (P<0.001)	2.54 (P=0.04)	0.93 (P=0.47)	4

	N. of buds	N. of flowers	N. of fruits	df
Salt	0.62 (P=0.54)	0.18 (P=0.84)	3.84 (P<0.05)	2
Fertilizer	68.58 (P<0.001)	38.67 (P<0.001)	28.90 (P<0.001)	2
Salt × Fertilizer	8.52 (P<0.001)	6.81 (P<0.001)	7.54 (P<0.05)	4

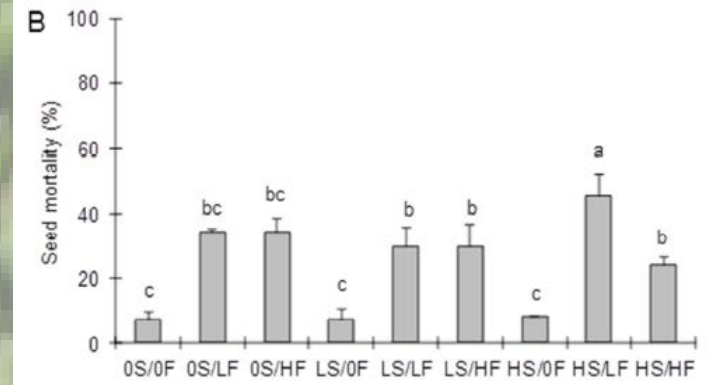
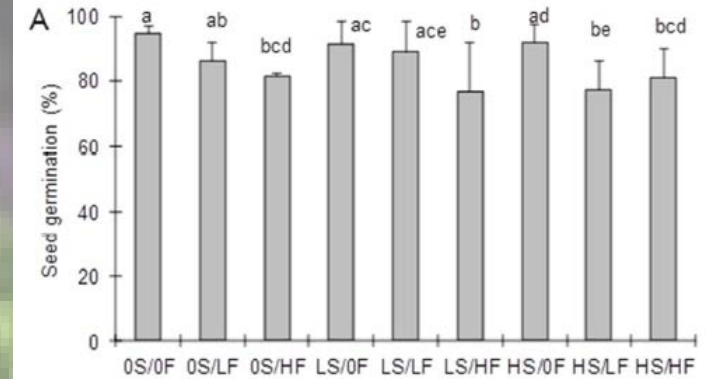
Fertilizzazione aumenta la biomassa, nessun effetto sulla capacità fotosintetica



	Seed germination %	Seed mortality %	df
Salt	1.23 (P=0.52)	0.25 (P=0.25)	2
Fertilizer	16.28 (P<0.001)	55.89 (P=0.001)	2
Salt × Fertilizer	3.34 (P=0.48)	6.50 (P=0.001)	4

Fertilizzazione diminuisce la % di germinazione dei semi ed aumenta la mortalità

Fertilizzazione ok per biomassa, no per scopi conservazionistici



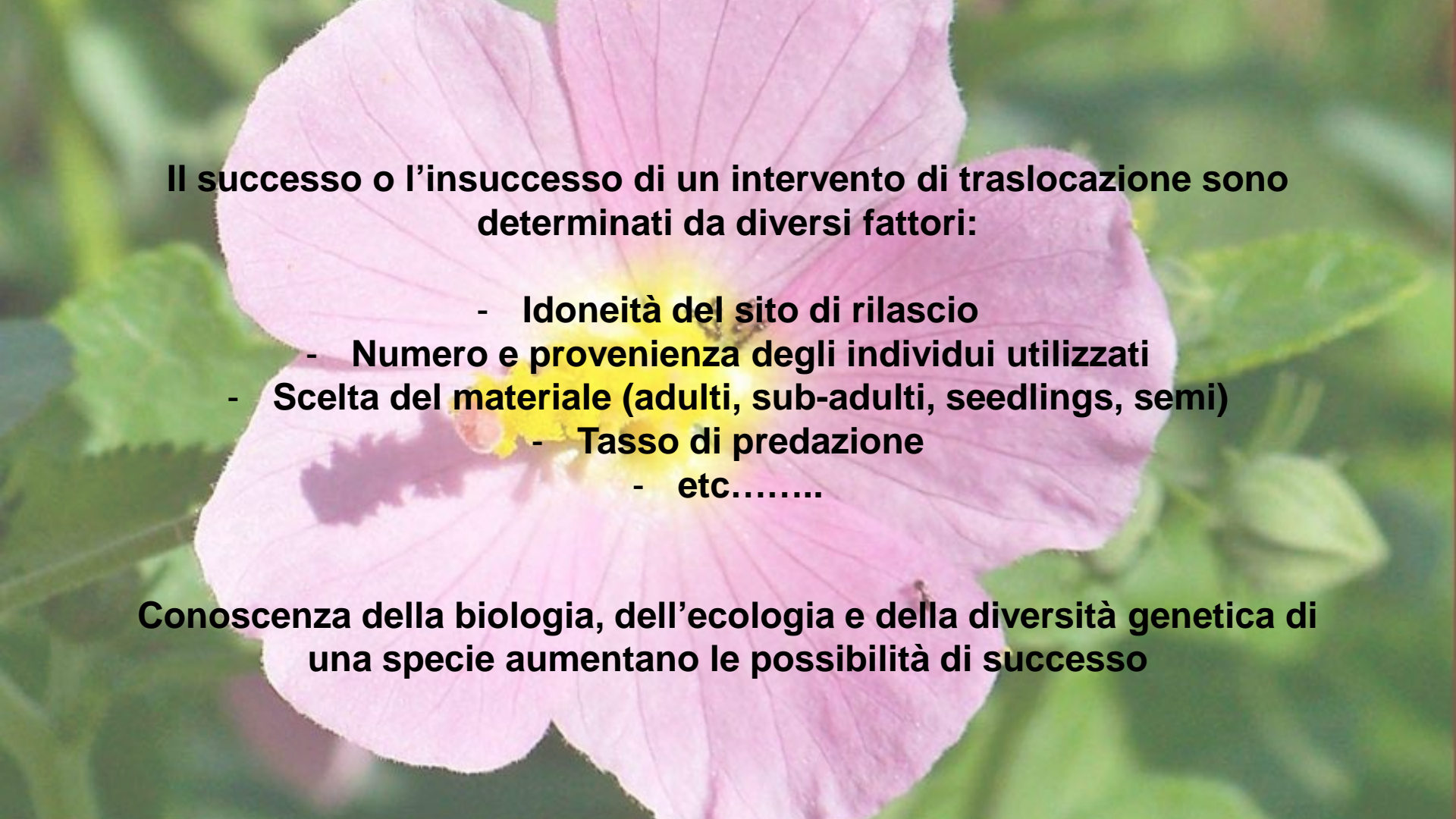
Traslocazione sperimentale al Bosco della Mesola (FE)

- **Acqua dolce vs acqua salmastra**
- **Effetto dei trattamenti di coltivazione sulla performance post-intervento**
- **Performance piante madri vs seconda generazione proveniente dai diversi trattamenti di salinizzazione e fertilizzazione**

Parametri misurati:

- **Fenologia**
- **Crescita**
- **Fotosintesi**





Il successo o l'insuccesso di un intervento di traslocazione sono determinati da diversi fattori:

- **Idoneità del sito di rilascio**
- **Numero e provenienza degli individui utilizzati**
- **Scelta del materiale (adulti, sub-adulti, seedlings, semi)**
- **Tasso di predazione**
- **etc.....**

Conoscenza della biologia, dell'ecologia e della diversità genetica di una specie aumentano le possibilità di successo

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

www.labecove.it

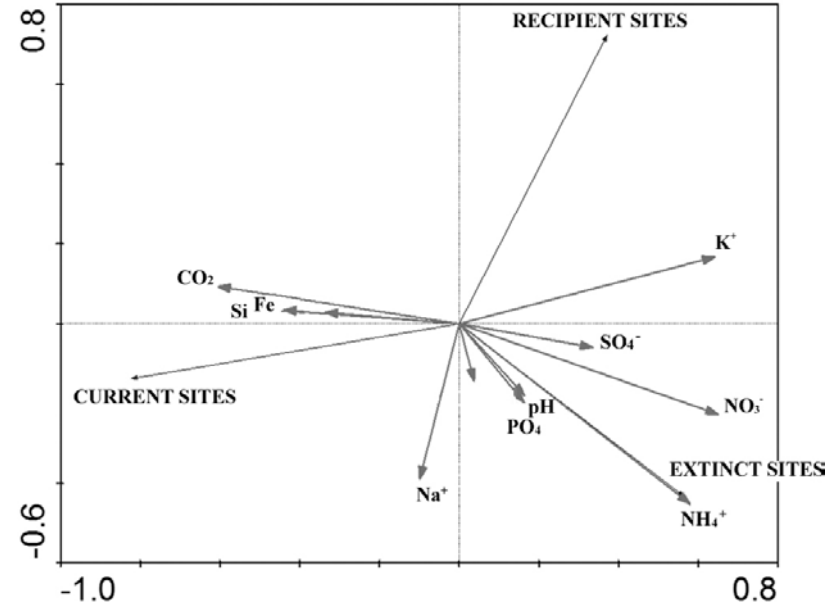
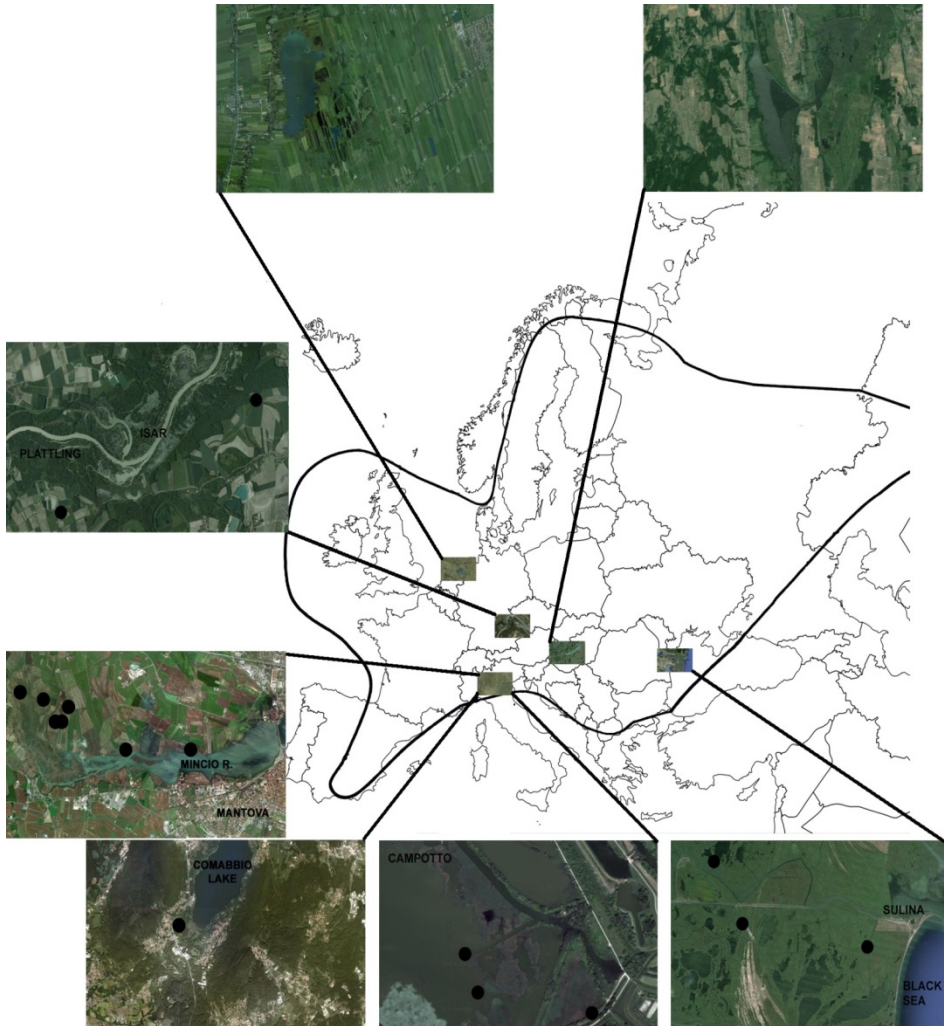


GRAZIE PER L'ATTENZIONE

www.labecove.it



Analisi della qualità dell'acqua (pori del sedimento e acque superficiali) nei siti di crescita attuali in Europa, nei siti di estinzione in Italia e nei possibili siti di reintroduzione



Nitrati sono la probabile causa di estinzione