



**Regione Emilia Romagna**

# “Diversità, regolazione e cambiamento: verso una conservazione funzionale delle zone umide dell’Emilia Romagna”



*Trapa natans*

**Rossano Bolpagni**

*Dipartimento di Bioscienze - Università degli Studi di Parma*

1. Inarrestabile depauperamento della componente idro-igrofila della flora planiziale della Pianura Padana centrale (Alessandrini & Branchetti, 1997; Alessandrini , 2000, 2003; Alessandrini et al., 2010; Bracchi & Romani, 2010);
2. Ad oggi una quota oscillante tra il **25-50%** è da considerarsi “*da tempo non più ritrovata*” o localmente estinta (RE; Rossi et al., 2013);
3. Tra le specie “perdute” sono incluse in modo prevalente le forme “ancorate infra-acquatiche” (***Potamogeton*, *Ranunculus* subgen. *Batrachium***) e le forme “infra-acquatiche flottanti” (***Utricularia*, *Stratiotes*, *Ceratophyllum submersum submersum***);

PIERLUIGI VIAROLI<sup>(a)</sup>, MARCO BARTOLI<sup>(a)</sup>, ROSSANO BOLPAGNI<sup>(a)</sup>,  
DANIELE LONGHI<sup>(a)</sup>, DANIELE NIZZOLI<sup>(a)</sup>, GIAMPAOLO ROSSETTI<sup>(a)</sup>

VEGETAZIONE ACQUATICA, PROCESSI E FUNZIONI  
DELL'ECOSISTEMA NEI TRATTI PLANIZIALI DEL RETICOLO  
IDROGRAFICO DEL FIUME PO

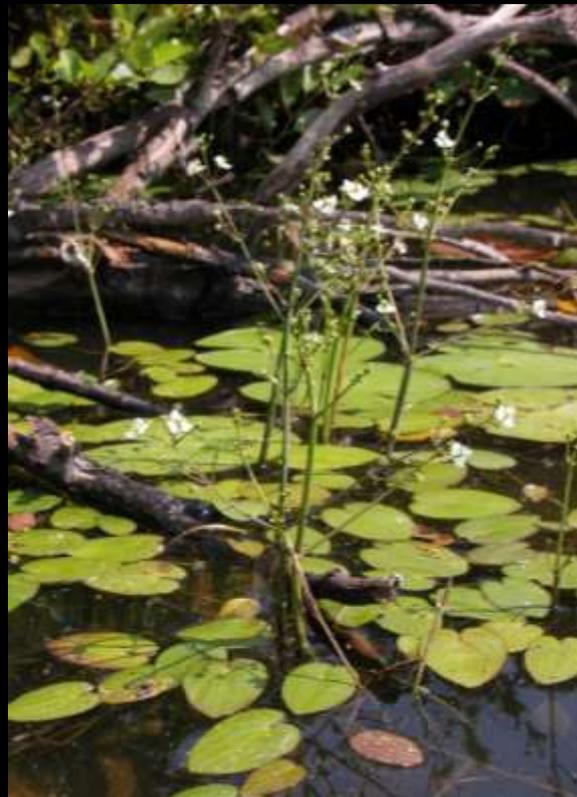
ROSSANO BOLPAGNI<sup>(a)</sup>, MARCO BARTOLI<sup>(a)</sup>, PIERLUIGI VIAROLI<sup>(a)</sup>

FLORA DELLA PIANURA PADANA CENTRALE  
(LOMBARDIA – EMILIA ROMAGNA): ANALISI PRELIMINARE  
DELLA DIVERSITÀ, DELLE FUNZIONI E DELLO STATO  
DI CONSERVAZIONE DELLA COMPONENTE IDRO-IGROFILA

1. Inarrestabile depauperamento della componente idro-igrofila della flora planiziale della Pianura Padana centrale (Alessandrini & Branchetti, 1997; Alessandrini , 2000, 2003; Alessandrini et al., 2010; Bracchi & Romani, 2010);
2. Ad oggi una quota oscillante tra il **25-50%** è da considerarsi “*da tempo non più ritrovata*” o localmente estinte (RE; Rossi et al., 2013);
3. Tra le specie “perdute” sono incluse in modo prevalente le forme “ancorate infra-acquatiche” (*Potamogeton*, *Ranunculus* subgen. *Batrachium*) e le forme “infra-acquatiche flottanti” (*Utricularia*, *Stratiotes*, *Ceratophyllum submersum submersum*);



*Aldrovanda vesiculosa*



*Caldesia parnassiflora*

1. Inarrestabile depauperamento della componente idro-igrofila della flora planiziale della Pianura Padana centrale (Alessandrini & Branchetti, 1997; Alessandrini , 2000, 2003; Alessandrini et al., 2010; Bracchi & Romani, 2010);
  2. Ad oggi una quota oscillante tra il **25-50%** è da considerarsi “*da tempo non più ritrovata*” o localmente estinte (RE; Rossi et al., 2013);
  3. Tra le specie “perdute” sono incluse in modo prevalente le forme “ancorate infra-acquatiche” (*Potamogeton*, *Ranunculus* subgen. *Batrachium*) e le forme “infra-acquatiche flottanti” (*Utricularia*, *Stratiotes*, *Ceratophyllum submersum submersum*);
- 

1. **Erosione delle superfici naturali – “naturaliformi” (consumo – trasformazione uso suolo);**
2. **Compromissione funzionale del reticolo idrografico superficiale = CONNETTIVITÀ;**
3. **ALTERAZIONE DEI REGIMI DELLE PRECIPITAZIONI (connessi al *Global Change*)**
4. **INVASIONI BIOLOGICHE (competizione – pressione)**

## PROSPETTIVE FUTURE

1. Riconsiderare le **STRATEGIE PER LA CONSERVAZIONE DELLA DIVERSITÀ (!!)**

*Misurare le funzioni/processi e i servizi ecosistemici  
Grandi aree vs piccole aree?? Ambienti naturali vs artificiali??  
Richiede l'investimento di risorse*

2. Rivedere le **STRATEGIE DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA ED "USO RISORSA";**

*Integrare l'approccio ECOIDROLOGICO alla realtà nazionale !!  
Considerare le funzioni ecosistemiche nel controllo dei processi  
degenerativi del reticolo idrografico*

# STRATEGIE PER LA CONSERVAZIONE

## 1. CONOSCERE

- a) *approfondire le conoscenze di base (spaziali, ecc.)*
- b) *affrontare il tema dell'auto-ecologia delle specie*

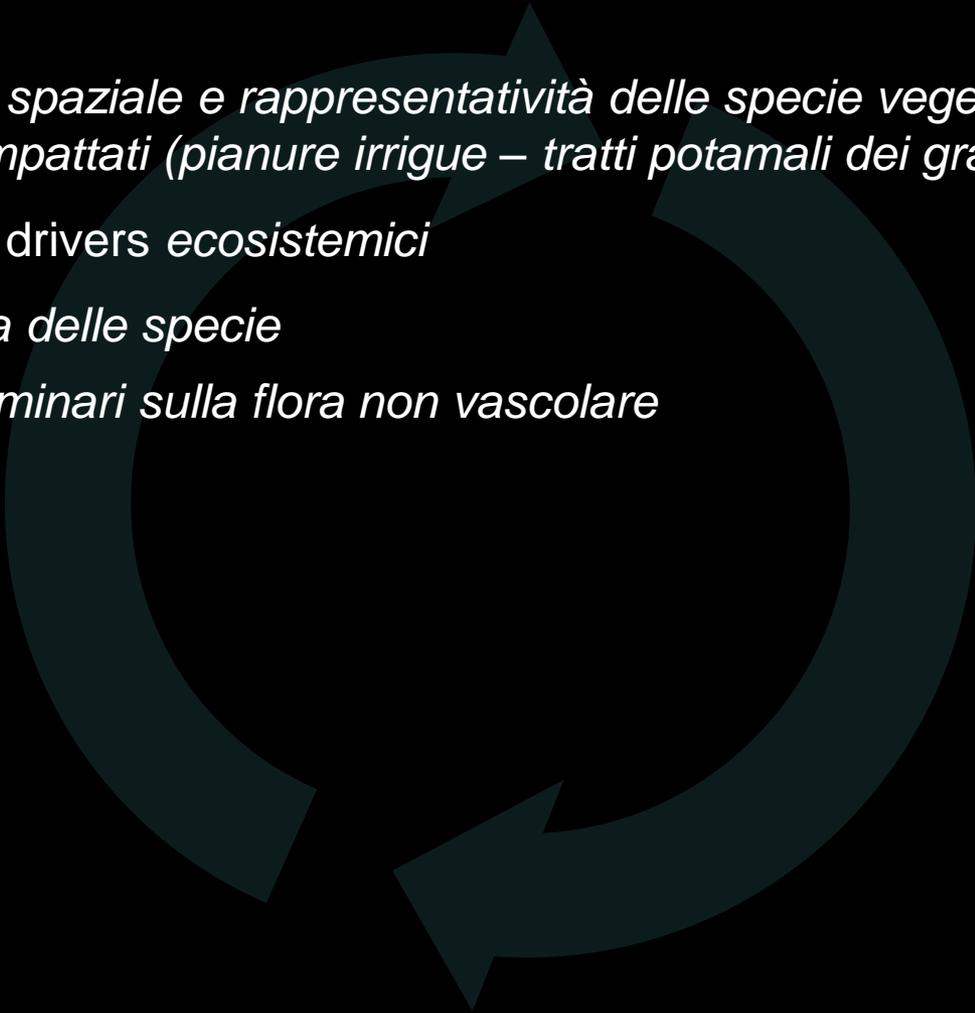
## 2. TESTARE

- a) *avviare esperienza PILOTA:*
  - **processi evolutivi (specie/comunità)**
  - **reintroduzione**
  - **studi di tipo funzionale**

## 3. COORDINARE

- a) *riconoscere delle AUTORITIES*

## FLORA

- a) *distribuzione spaziale e rappresentatività delle specie vegetali in contesti fortemente impattati (pianure irrigue – tratti potamali dei grandi fiumi)*
  - b) *evidenziare i drivers ecosistemici*
  - c) *auto-ecologia delle specie*
  - d) *indagini preliminari sulla flora non vascolare*
- 

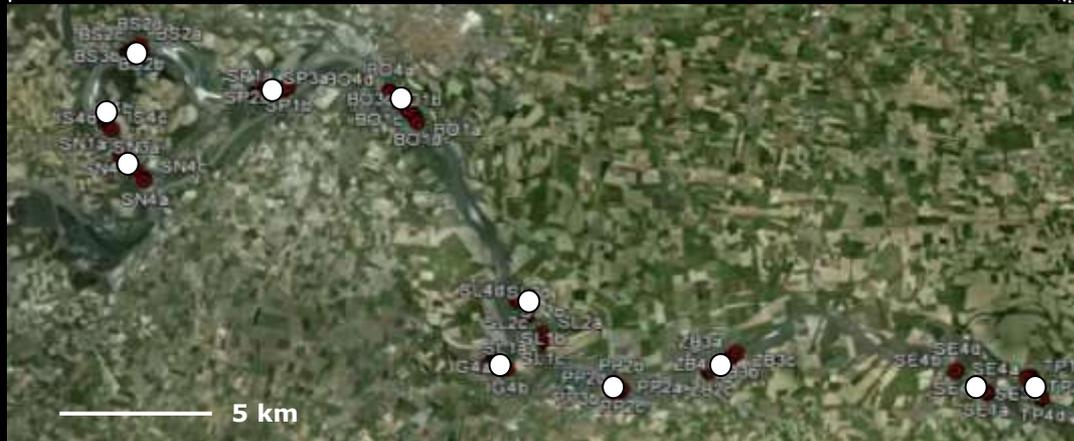
**1a) Distribuzione di flora e forme funzionali in un sistema fluviale alterato:  
- alveo attivo**



2011-2012  
28 siti in 150 km  
4 sampling plot x sito  
4 repliche x SP



112 stazioni  
448 subplot



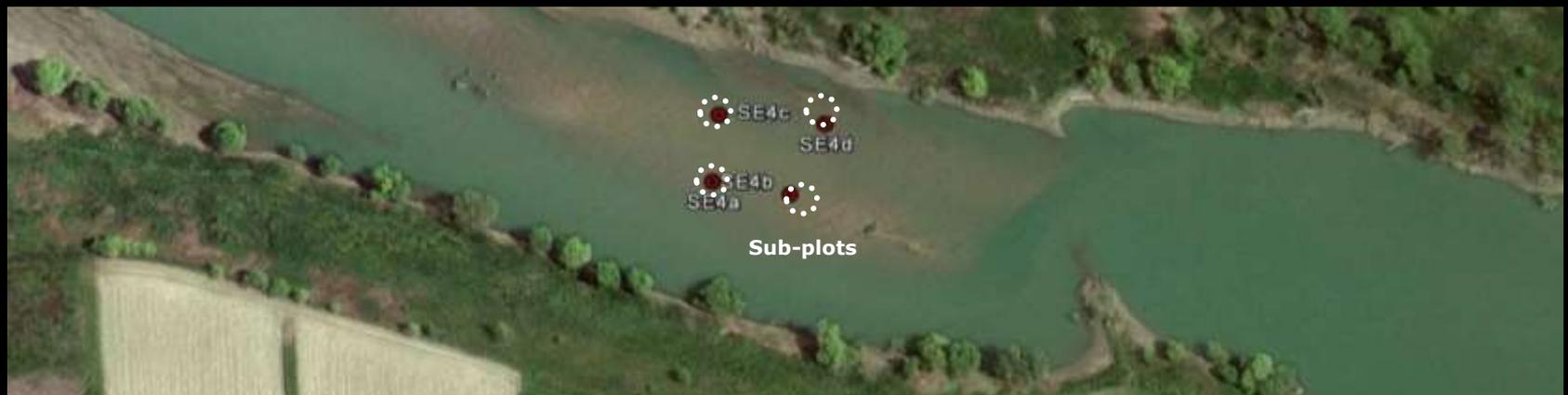
**1a) Distribuzione di flora e forme funzionali in un sistema fluviale alterato:  
- alveo attivo**

2011-2012

**28 siti in 150 km**

4 sampling plot x sito

4 repliche x SP





**flora delle  
formazioni annuali  
di greto (interesse  
comunitario)**



***Lindernia palustris*  
*Bidens cernuus***

***Lindernia dubia*  
*Bidens frondosus***

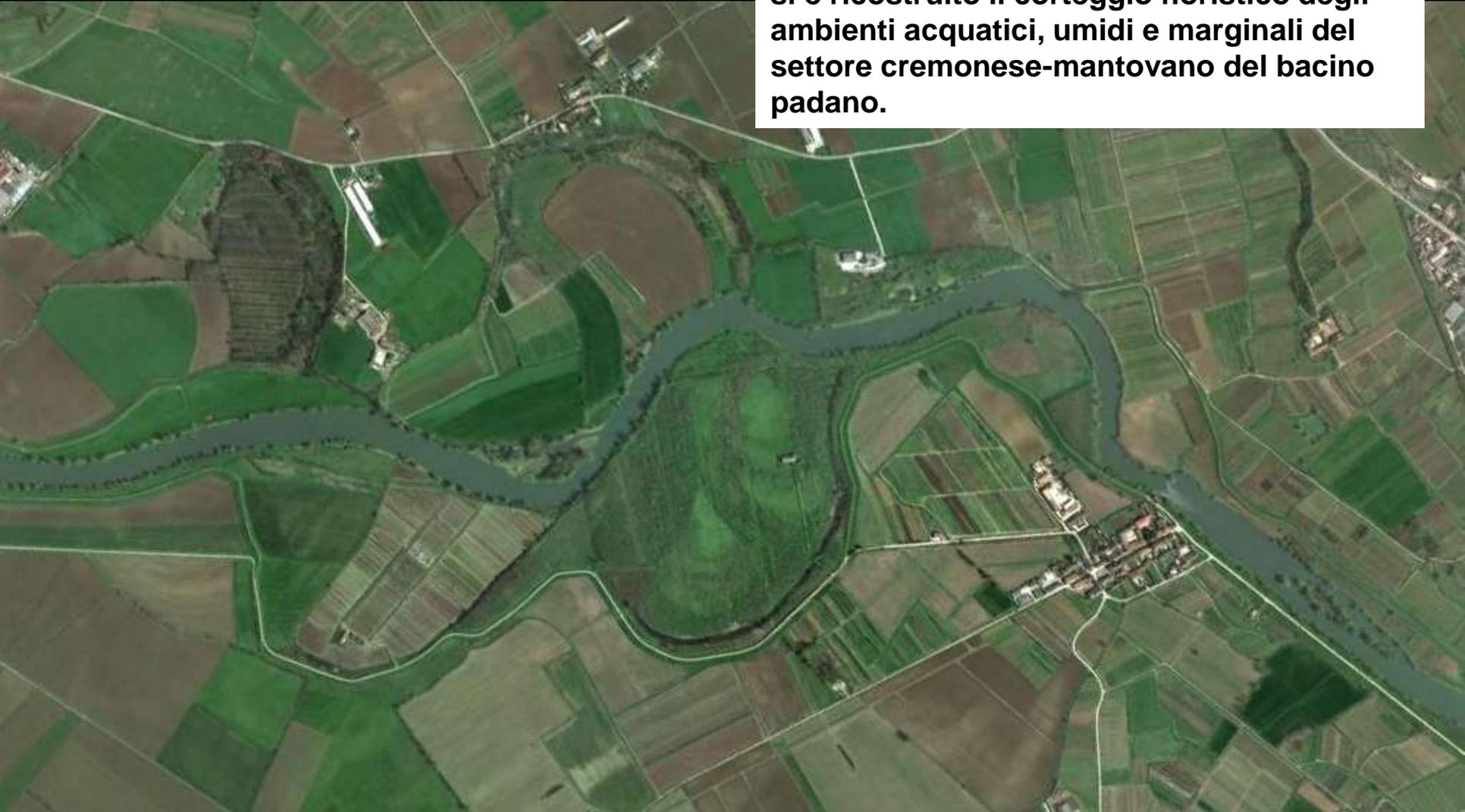
specie	#siti	%	#sub-plot	%
<b><i>Lindernia palustris</i></b>	<b>2</b>	<b>7.1</b>	<b>4</b>	<b>0.7</b>
<i>Lindernia dubia</i>	22	78.6	342	76.3
<b><i>Bidens cernuus</i></b>	<b>7</b>	<b>25.0</b>	<b>10</b>	<b>2.2</b>
<i>Bidens frondosus</i>	27	96.4	397	88.6



Foto M. Banzato

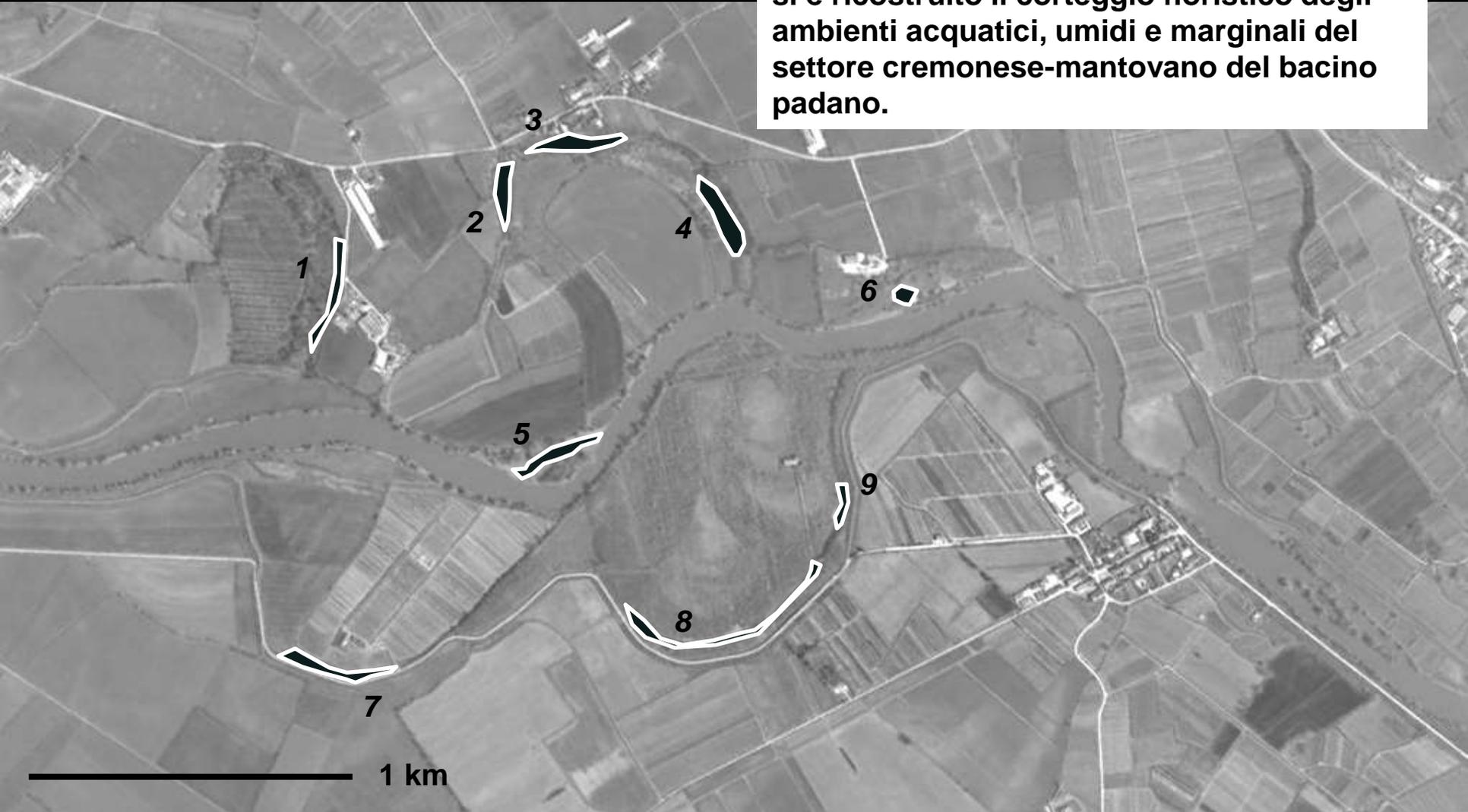
**1a) Distribuzione di flora e forme funzionali in un sistema fluviale alterato  
- sistema di ambienti umidi marginali**

**si è ricostruito il corteggio floristico degli ambienti acquatici, umidi e marginali del settore cremonese-mantovano del bacino padano.**



**1a) Distribuzione di flora e forme funzionali in un sistema fluviale alterato  
- sistema di ambienti umidi marginali**

si è ricostruito il corteggio floristico degli ambienti acquatici, umidi e marginali del settore cremonese-mantovano del bacino padano.



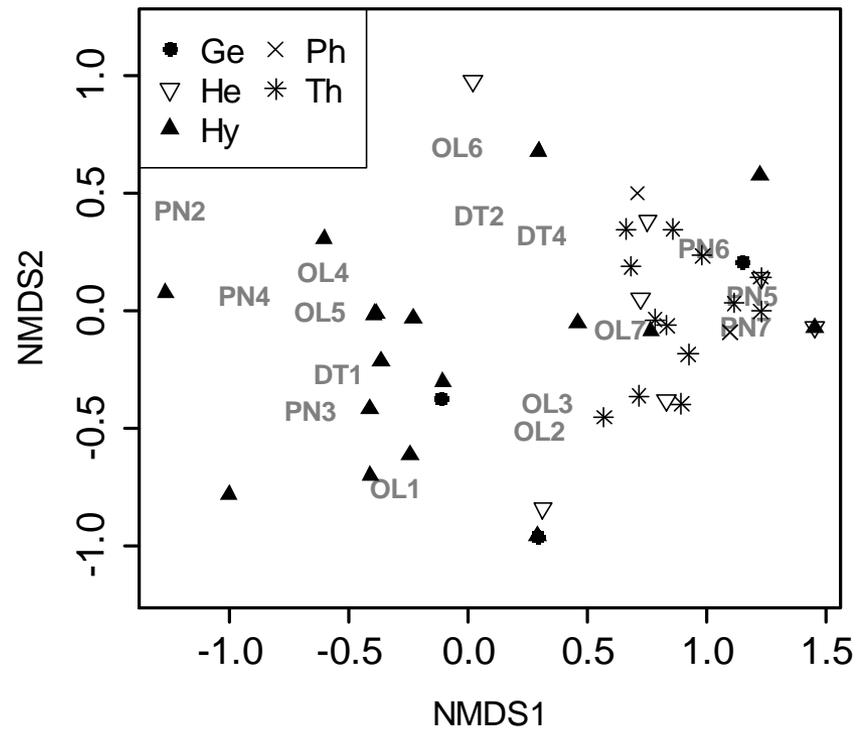
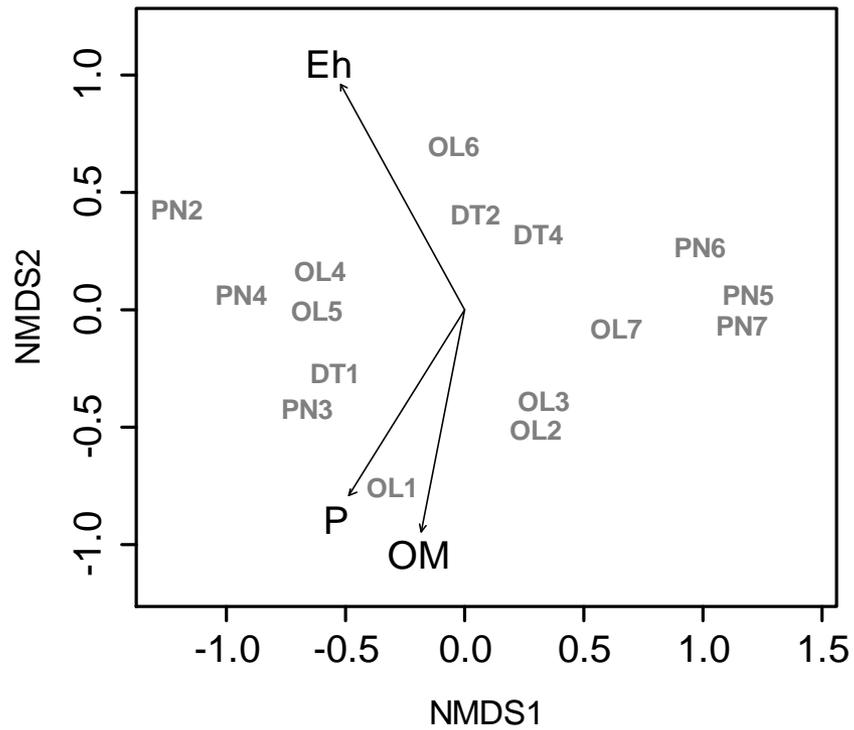
# 1a) Distribuzione di flora e forme funzionali in un sistema fluviale alterato - sistema di ambienti umidi marginali

Species	LF	Pignatti (1982)	Bonali et al. (2006)	
			19th century data†	1992-2004
<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.J.D. Koch	H scap/I rad	+	+	+
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	I rad (G rhiz)	Ex	+	-
<b><i>Veronica catenata</i> Pennell</b>	I-H (T scap)	-	-	+
<b><i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.</b>	G rhiz (I rad)	+	-	-
<i>Lemna gibba</i> L.	I nat	+	+	+
<i>Lemna minor</i> L.	I nat	+	+	+
<i>Lemna minuta</i> Kunth	I nat	-	-	+
<i>Lemna trisulca</i> L.	I nat	+	+	+
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	I nat	+	-	+
<i>Trapa natans</i> L.	I nat	+	+	+
<i>Utricularia australis</i> R. Br.	I nat	+	-	+
<i>Utricularia minor</i> L.	I nat			
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	I nat			
<b><i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimm.</b>	I nat			
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	I nat/T			
<b><i>Salvinia natans</i> (L.) All.</b>	I nat/T			
<i>Acorus calamus</i> L.	I rad			
<i>Alisma gramineum</i> Lej. subsp. <i>Gramineum</i>	I rad			
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	I rad			
<b><i>Alisma plantago-aquatica</i> L.</b>	I rad			
<b><i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.</b>	I rad			
<b><i>Butomus umbellatus</i> L.</b>	I rad	+	+	+
<i>Callitriche brutia</i> Petagna	I rad	+	-	-
<i>Callitriche hamulata</i> Kütz. ex W.D.J. Koch	I rad	+	-	-
<i>Callitriche palustris</i> L.	I rad	+	-	+
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	I rad	+	-	-
<b><i>Ceratophyllum demersum</i> L.</b>	I rad	+	+	+
<i>Ceratophyllum submersum</i> L. subsp. <i>submersum</i>	I rad	+	-	-
<i>Egeria densa</i> Planch.	I rad	-	-	+
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	I rad	+	-	+
<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourn.	I rad	+	+	+
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	I rad	+	+	+
<b><i>Hottonia palustris</i> L.</b>	I rad	+	+	+

- 83 Specie “segnalate” storicamente  
- 41 specie idro-igrofile

**50.6% è da considerarsi  
“localmente estinto”**

## 1b) driver *ecosistemici*







*GRADIENTI DI TIPO  
COMPETIVO?*

*GRADIENTI DI TROFIA?*



1c) auto-ecologia



*Vallisneria spiralis* L.  
(Hydrocharitaceae)

# *Esperimenti in ed ex situ sull'efficienza metabolica di Vallisneria spiralis*

**Specie modello:  
*Vallisneria spiralis***





**Valutare le risposte delle specie a varie condizioni di crescita:**

modella l'evoluzione della biomassa nel tempo in ragione dei nutrienti in acqua e delle caratteristiche del sedimento



**La modulazione dei processi biogeochimici mediata dalla pianta**

# 1d) flora non vascolare

## A1 = STUDIO MORFOLOGICO, MOLECOLARE ED ECOLOGICO SU CINQUE TAXA DEL GENERE *BATRACHOSPERMUM* (BATRACHOSPERMALES, RHODOPHYTA) DEL NORD ITALIA

NADIA ABDELAHAD\*, ROSSANO BOLPAGNI\*\*, MORGAN L. VIS\*\*\*, GIOVANNA JONA LASINIO\*, CAROLINA AMADIO\*, ALEX LAINI \*\*, EMILY J. KEIL\*\*\*

\*Sapienza Università di Roma, P.le Aldo Moro 5, 00185 Roma; \*\*Università di Parma, Parco Area delle Scienze 11/A, 43124 Parma; \*\*\*Ohio University, Athens OH 45701 USA

### Sezione *Batrachospermum*

emend. Entwisle, M.L. Vis, W.B. Chiasson, Necchi *et* A.R. Sherwood 2009

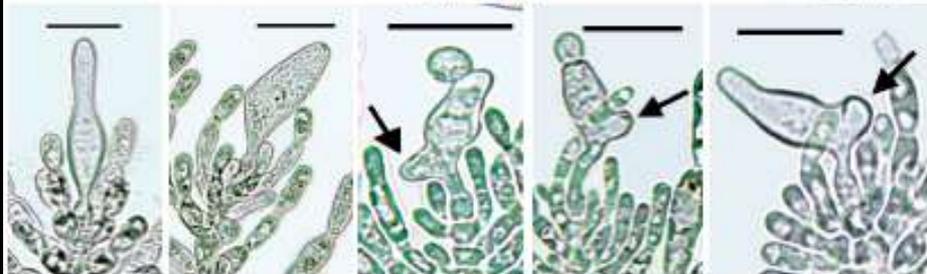
**Talli monoici Corticizzazione cilindrica Numerosi carposporofiti nei singoli verticilli**

*B. gelatinosum*  
(Linnaeus) De Candolle



Bar = 20  $\mu$ m

*B. gelatinosum* f. *spermatoinvolucrum*  
(M.L. Vis *et* Sheath) M.L. Vis *et* Sheath



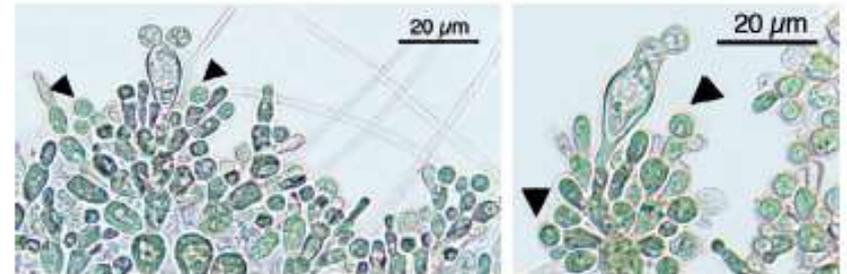
Pellegrina

Crocetta

Saragozza

Pratizagni

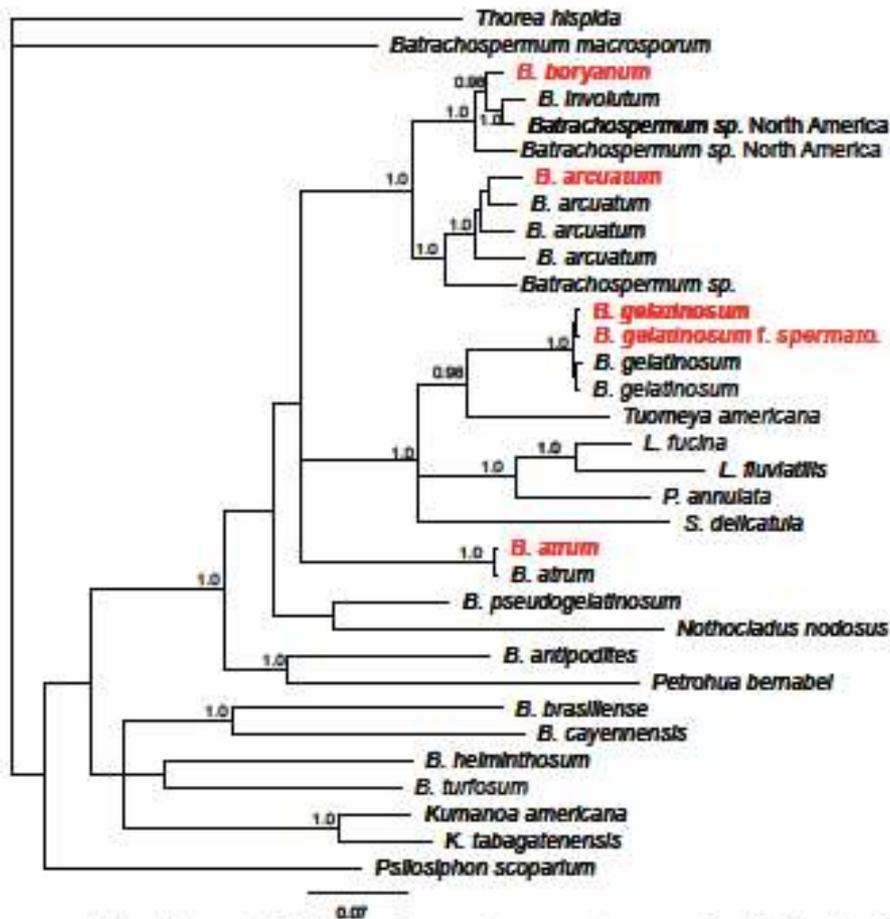
Fascina



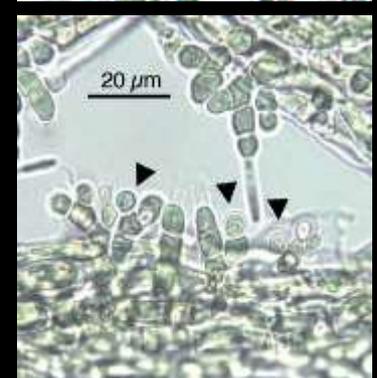
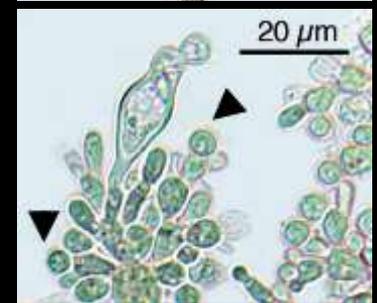
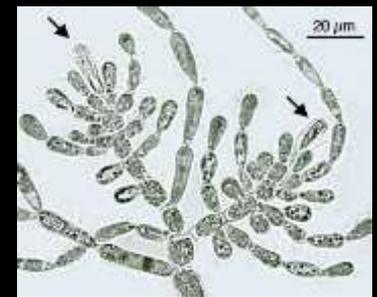
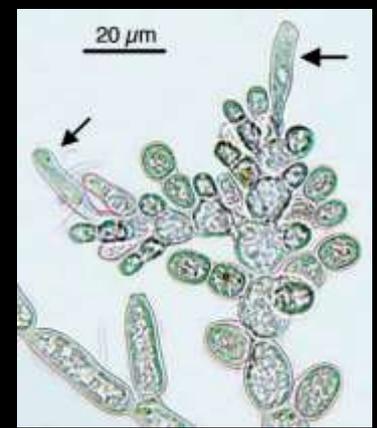
Palazzina, gennaio 2013

# 1d) flora non vascolare

## Caratterizzazione molecolare delle specie

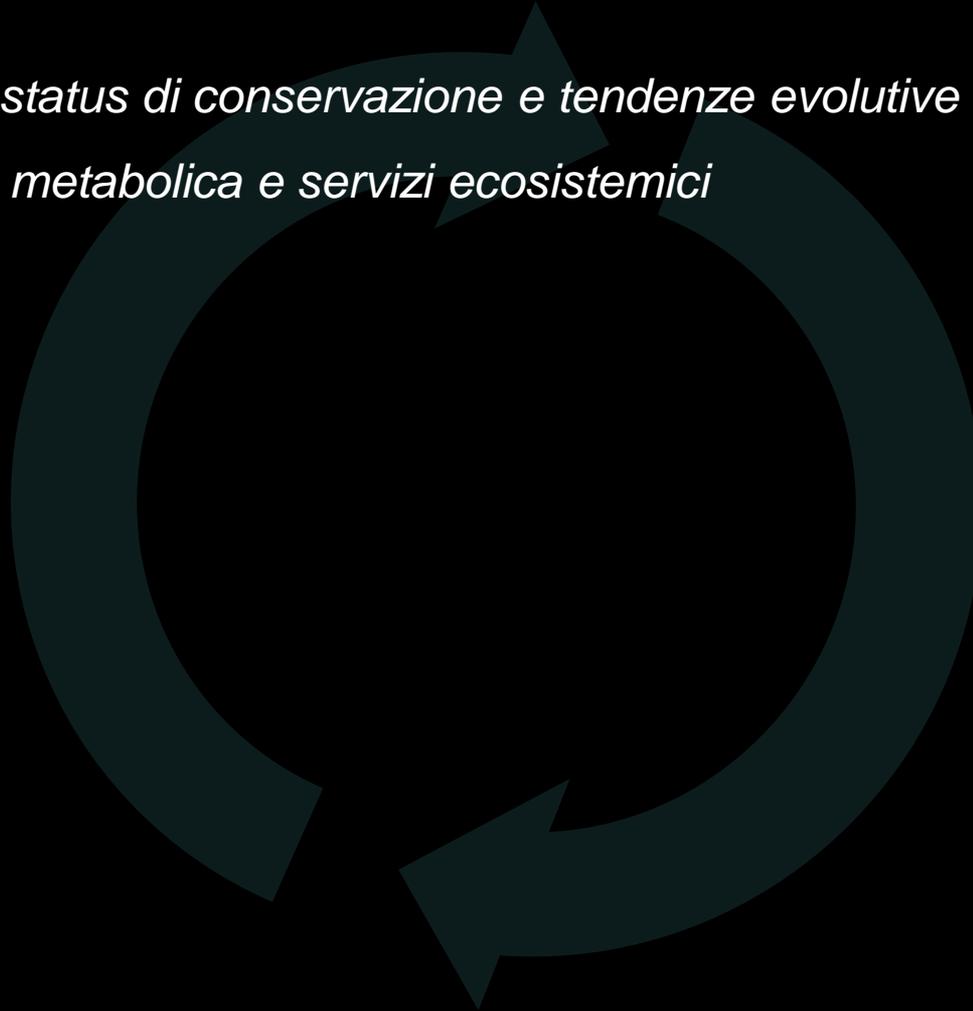


Albero filetico prodotto da analisi Bayesiana. In rosso le specie dei fontanili, in nero le sequence tratte da GenBank. *B. arcuatum* e *B. gelatinosum* rappresentano numerose sequenze identiche ottenute da esemplari provenienti da varie località. Solo i rami sopportati da probabilità > 0.9 sono mostrati.



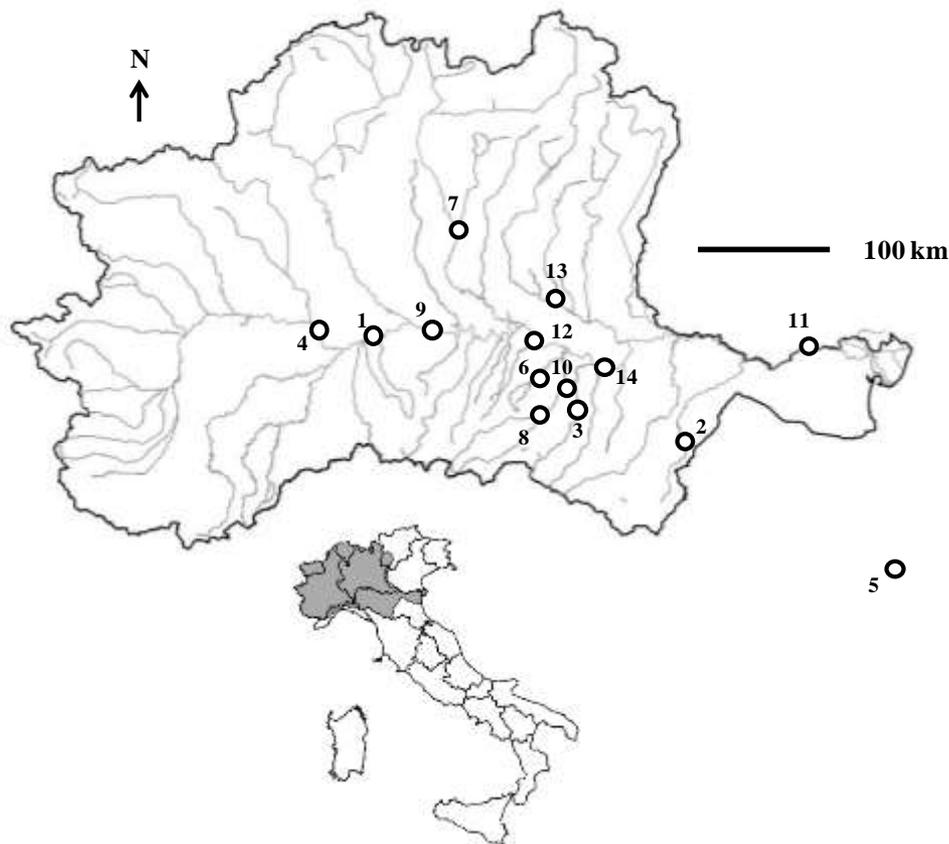
## VEGETAZIONE

- a) Analisi dello status di conservazione e tendenze evolutive*
- b) Regolazione metabolica e servizi ecosistemici*



## 2a) Analisi dello status di conservazione e tendenze evolutive

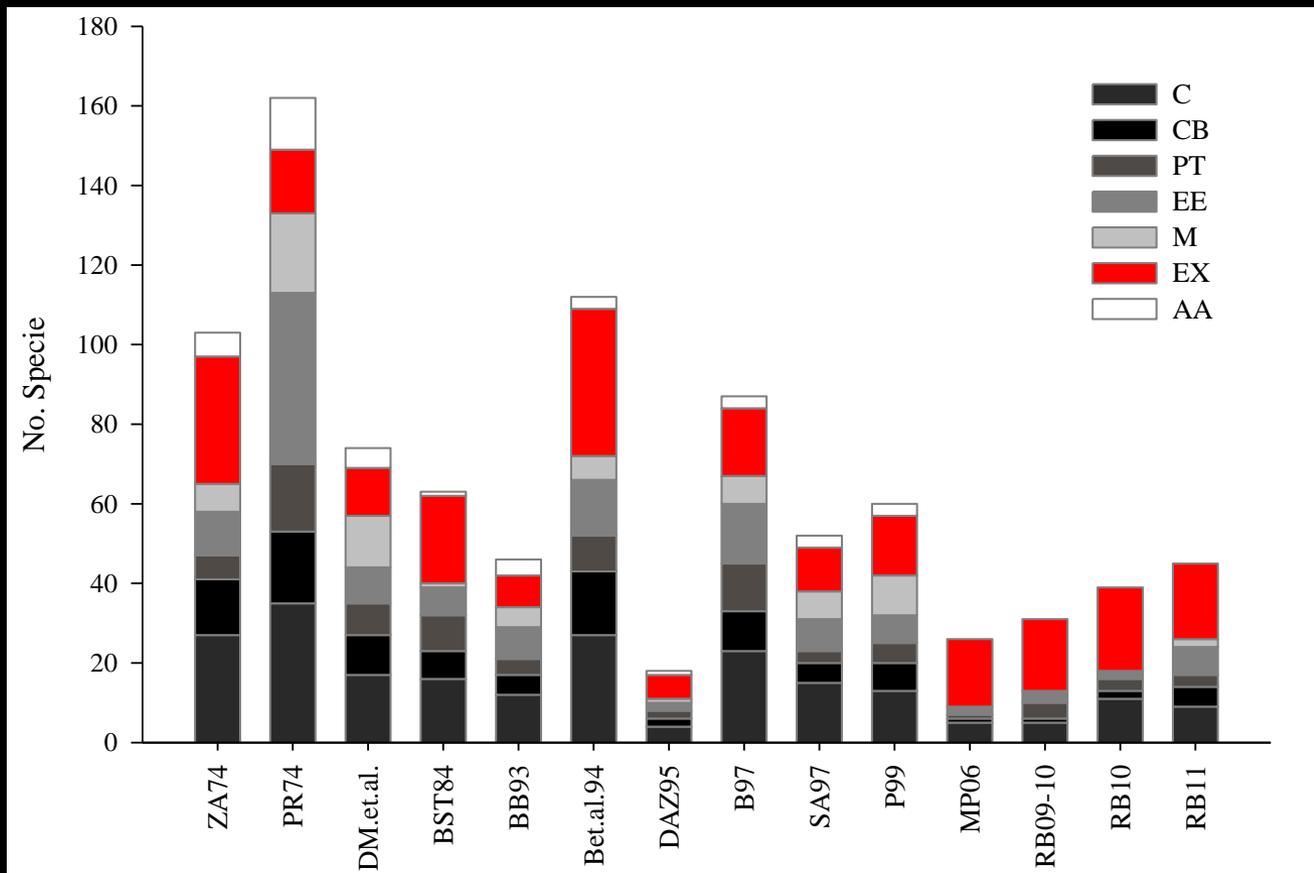
focus sulla vegetazione annuale dei depositi fluviali in Italia settentrionale: ruolo delle specie alloctone e prime evidenze sugli effetti locali del *global change*



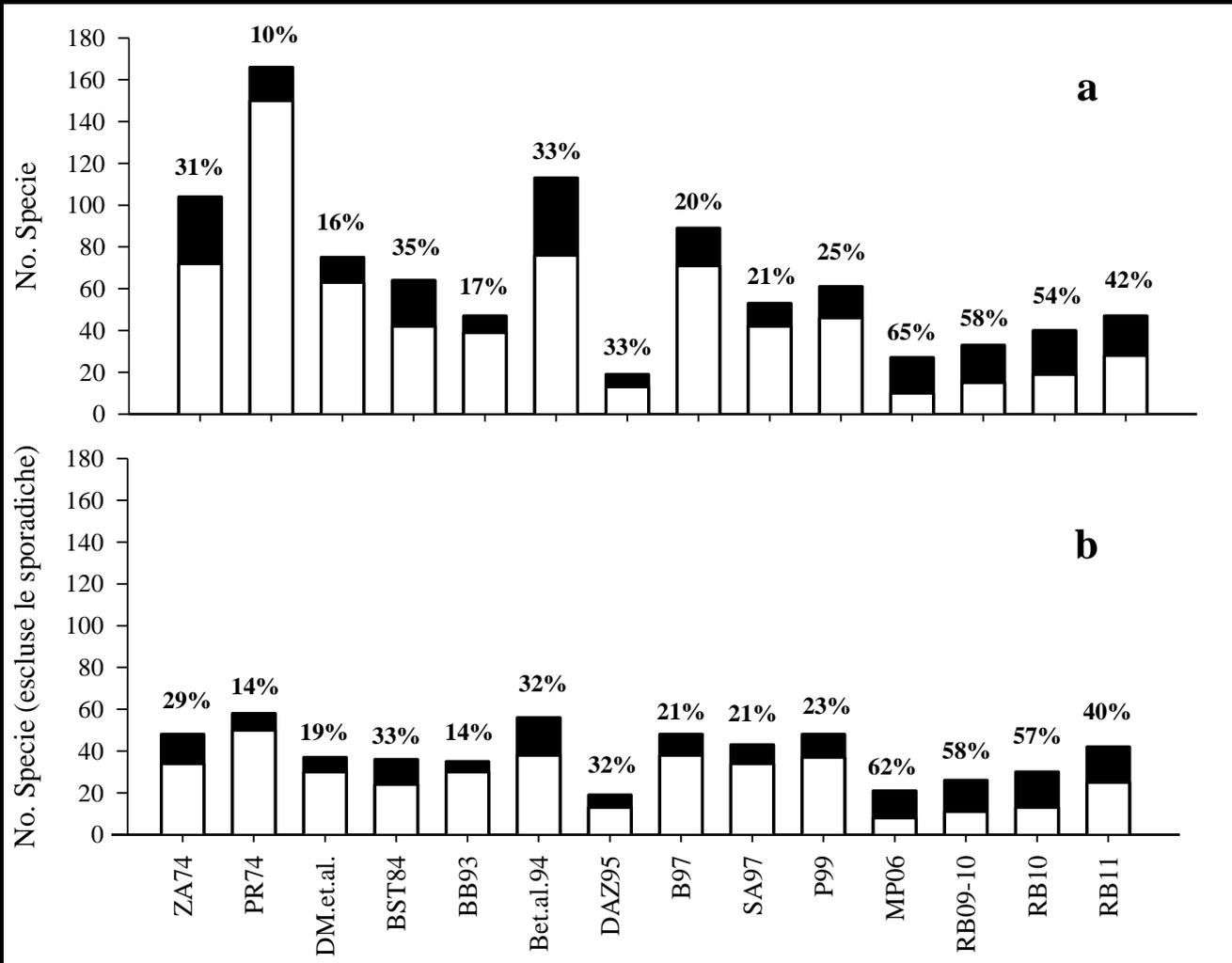
**comunità del *Chenopodium rubri***  
tra 1972 e 2011 nel Bacino del Po

**14 lavori** (4 inediti)  
> 200 rilievi





Evoluzione della diversità e rappresentatività dei corotipi  
(in rosso sono evidenziate le specie alloctone)



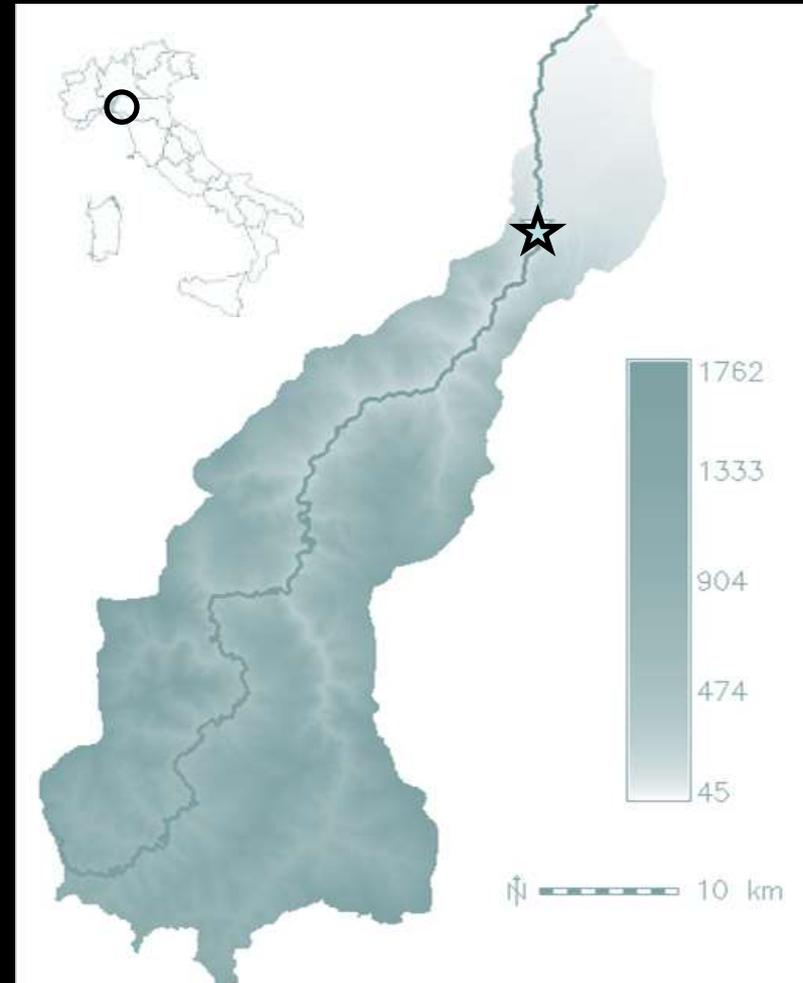
Analisi dello spettro della componente alloctona; in alto (a) si riporta l'evoluzione nel tempo della % di specie alloctone; nel grafo sotto (b) l'evoluzione della percentuale di specie alloctone frequenti

**2a-bis)** Analisi delle tendenze evolutive

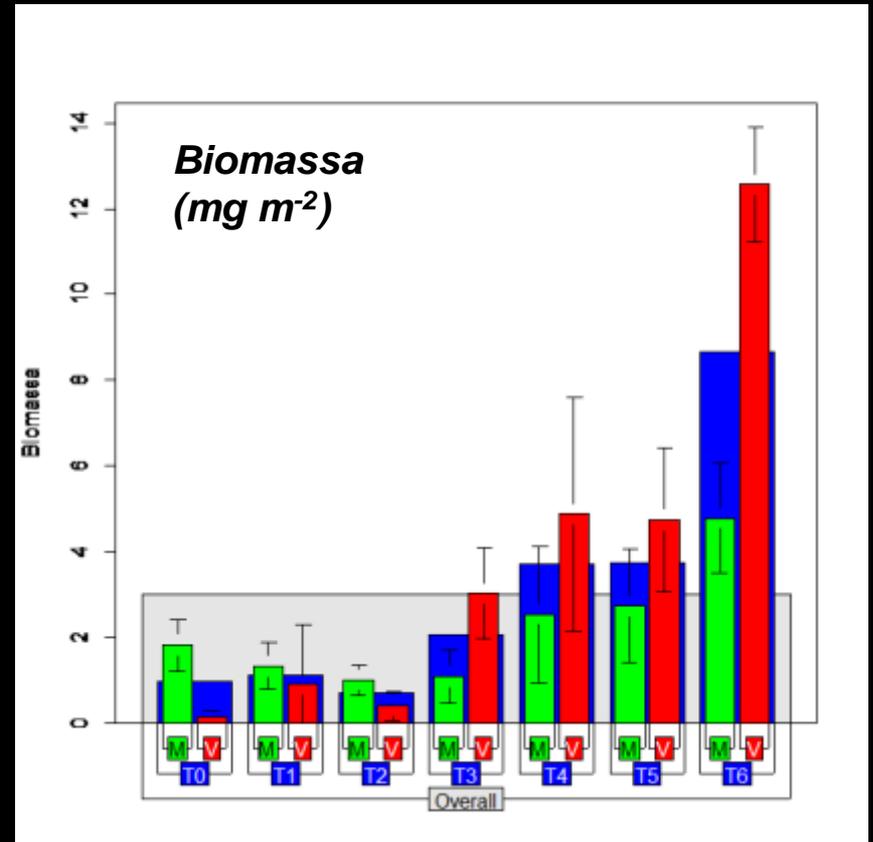
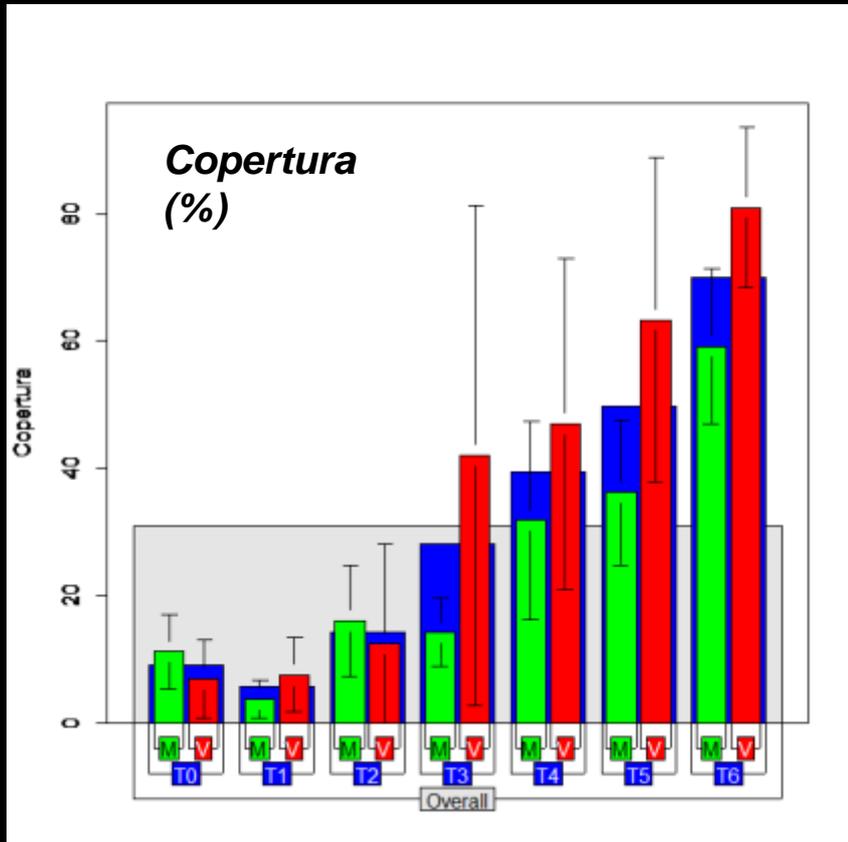
**Relazioni tra deflussi e componenti biologiche nel tratto di valle del  
fiume Trebbia: Produttori Primari Bentonici**

## 2a-bis) Analisi delle tendenze evolutive

### Relazioni tra deflussi e componenti biologiche nel tratto di valle del fiume Trebbia: Produttori Primari Bentonici



## 2a-bis) Analisi delle tendenze evolutive



1. *Effetto della riduzione delle portate sui bloom algali*
2. *Sensibilità dei produttori primari alle condizioni micro-edafiche*

**2b)** Ruolo e capacità metabolica delle comunità a macrofite  
(emissione gas effetto serra; ciclizzazione di C, N e P)



Letto di *Nuphar lutea*

Lanca completamente colonizzata da *Trapa natans*





### **Importanti effetti ecosistemici: forme radicate sommerse vs. pleustofite:**

1. *aumento dei fenomeni di ipossia/anossia in colonna d'acqua e sedimenti sup.*
2. *aumento delle [ ] di CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> in colonna d'acqua (ed emesse)*
3. *cambio di stato biogeochimico di acqua e sedimento*
4. *semplificazione strutturale delle comunità vegetali/animali*
5. *modulazione dei **processi di colonizzazione/evoluzione/competizione***

## **CONCLUSIONI**

**Le strategie di conservazione non possono prescindere da un'analisi multi-disciplinare di tipo FUNZIONALE ED EVOLUTIVO**

*- popolamenti di specie target  
- comunità e gli habitat*

- 1) Analisi bio-ricettività degli ambienti/ecosistemi**
- 2) Livello di pressione/artificializzazione**
- 3) Indagare e supportare i processi evolutivi naturali**  
*(specialmente in ottica di cambiamento globale)*

**SUPPORTANDO I PROCESSI  
E LIMITANDO AL MINIMO GLI INTERVENTI**



**Grazie**

*Marcello Tomaselli  
Alessandro Alessandrini*

*Giorgio Faggi  
Daniele Saiani*

*Consorzio dell'Oglio  
Studio Binini Reggio Emilia  
Esperta srl*

*Regione Emilia Romagna  
Regione Lombardia*

*Roberta Azzoni  
Chiara Spotorno  
Daniele Longhi  
Cristina Ribauda  
Elisa Soana*

*Stefano Bassi  
Marco Pattuelli  
Maurizio Sirotti*

*CARIVERONA  
CARIPLO*

*Provincia di Mantova  
Provincia di Cremona  
Provincia di Parma  
Provincia di Reggio Emilia  
Provincia di Modena*