



# Sfide per un monitoraggio efficiente degli habitat negli ambienti acquatici: integrazione tra Direttiva Habitat e Direttiva Acque

R. BOLPAGNI<sup>1</sup>, M. AZZELLA, G. BRUSA<sup>2</sup>,  
B.E.L. CERABOLINI<sup>2</sup> e P. VIAROLI<sup>1</sup>



## Sinergie fra la Direttiva Quadro sulle Acque e le Direttive “Habitat” e “Uccelli” per la tutela degli ecosistemi acquatici con particolare riferimento alle Aree Protette, Siti Natura 2000 e Zone Ramsar. Aspetti relativi alla Pianificazione

Con liste di specie e schede degli habitat  
Natura 2000 legati agli ambienti acquatici



Il tema delle sinergie tra Direttive «Ambientali» e *Water Framework Directive* (WFD) non è di per sé un argomento «innovativo»....

Si è ritenuto pertanto necessario effettuare un’approfondimento sulle possibili sinergie fra le Direttive Uccelli, Habitat e WFD, allo scopo di contribuire ad una corretta applicazione degli strumenti normativi che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di qualità, che si riferiscono sia allo stato ecologico dei corpi idrici, sia allo stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario direttamente legate all’ambiente acquatico e marino-costiero, in particolare nelle Aree protette, nei Siti Natura 2000 e nelle Zone Ramsar.

## Sinergie fra la Direttiva Quadro sulle Acque e le Direttive “Habitat” e “Uccelli” per la tutela degli ecosistemi acquatici con particolare riferimento alle Aree Protette, Siti Natura 2000 e Zone Ramsar. Aspetti relativi alla Pianificazione

Con liste di specie e schede degli habitat  
Natura 2000 legati agli ambienti acquatici



Il tema delle sinergie tra Direttive «Ambientali» e *Water Framework Directive* (WFD) non è di per sé un argomento «innovativo»....

Si è ritenuto pertanto necessario effettuare un’approfondimento sulle possibili sinergie fra le Direttive Uccelli, Habitat e WFD, allo scopo di contribuire ad una corretta applicazione degli strumenti normativi che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di qualità, che si riferiscono sia allo stato ecologico dei corpi idrici, sia allo stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario direttamente legate all’ambiente acquatico e marino-costiero, in particolare nelle Aree protette, nei Siti Natura 2000 e nelle Zone Ramsar.

Tanto più che è la stessa WDF a fissare – con l’art. 6 – l’obbligo di implementare un registro delle aree protette che «interagiscono» con i corpi idrici (superficiali, sotterranei, transizione e marini), e di valutare le «pressioni interferenti».

protetta/Sito Natura 2000/Zona Ramsar in ambito fluviale o marino-costiero. Il PGDI contiene, tra l’altro, gli obiettivi ambientali e le strategie (o misure) per raggiungerli, nonché il piano di monitoraggio per controllare l’efficacia delle misure sullo stato dei corpi idrici.

## Sinergie fra la Direttiva Quadro sulle Acque e le Direttive “Habitat” e “Uccelli” per la tutela degli ecosistemi acquatici con particolare riferimento alle Aree Protette, Siti Natura 2000 e Zone Ramsar. Aspetti relativi alla Pianificazione

Con liste di specie e schede degli habitat  
Natura 2000 legati agli ambienti acquatici



Il tema delle sinergie tra Direttive «Ambientali» e *Water Framework Directive* (WFD) non è di per sé un argomento «innovativo»....

Si è ritenuto pertanto necessario effettuare un’approfondimento sulle possibili sinergie fra le Direttive Uccelli, Habitat e WFD, allo scopo di contribuire ad una corretta applicazione degli strumenti normativi che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di qualità, che si riferiscono sia allo stato ecologico dei corpi idrici, sia allo stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario direttamente legate all’ambiente acquatico e marino-costiero, in particolare nelle Aree protette, nei Siti Natura 2000 e nelle Zone Ramsar.

Tanto più che è la stessa WDF a fissare – con l’art. 6 – l’obbligo di implementare un registro delle aree protette che «interagiscono» con i corpi idrici (superficiali, sotterranei, transizione e marini), e di valutare le «pressioni interferenti».

protetta/Sito Natura 2000/Zona Ramsar in ambito fluviale o marino-costiero. Il PGDI contiene, tra l’altro, gli obiettivi ambientali e le strategie (o misure) per raggiungerli, nonché il piano di monitoraggio per controllare l’efficacia delle misure sullo stato dei corpi idrici.

Sono le comunità biologiche gli strumenti di indagine dello stato di qualità dei corpi idrici

## Sinergie fra la Direttiva Quadro sulle Acque e le Direttive “Habitat” e “Uccelli” per la tutela degli ecosistemi acquatici con particolare riferimento alle Aree Protette, Siti Natura 2000 e Zone Ramsar. Aspetti relativi alla Pianificazione

Con liste di specie e schede degli habitat  
Natura 2000 legati agli ambienti acquatici



## Stato dell'Arte delle interazioni tra Direttive

- Esperienza padana: emiliano-lombarda con significative punte laziali

## Sinergie fra la Direttiva Quadro sulle Acque e le Direttive “Habitat” e “Uccelli” per la tutela degli ecosistemi acquatici con particolare riferimento alle Aree Protette, Siti Natura 2000 e Zone Ramsar. Aspetti relativi alla Pianificazione

Con liste di specie e schede degli habitat  
Natura 2000 legati agli ambienti acquatici



## Stato dell'Arte delle interazioni tra Direttive

- Esperienza padana: emiliano-lombarda con significative punte laziali

### 3 fasi

1. «CONTAMINAZIONE»
2. «INTEGRAZIONE»
3. «SINERGIE»

## **1. CONTAMINAZIONE**

Rinnovato interesse per i produttori primari acquatici suscitato dall'implementazione della WFD a scala nazionale



## 1. CONTAMINAZIONE

Rinnovato interesse per i produttori primari acquatici suscitato dall'implementazione della WFD a scala nazionale



- a) «non ideale» stato di conservazione chimico-fisico degli ecosistemi acquatici;
- b) perdita di habitat aquatics e ripari e frammentazione (specialmente nei contesti di pianura);
- c) abuso dell'uso della risorsa idrica

FORTI CRITICITÀ



Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po  
Riesame e aggiornamento al 2015

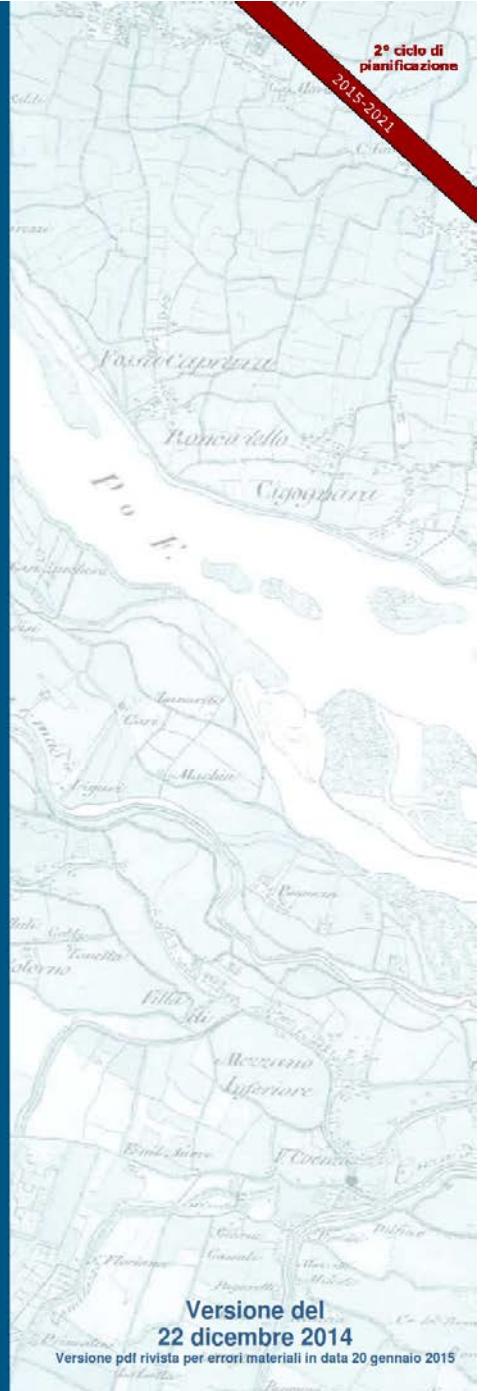
Individuazione e  
valutazione delle  
interazioni tra i siti  
Natura 2000 e i  
corpi idrici di  
distretto

Relazione metodologica e  
tecnica

Art. 12 dell'Allegato della  
deliberazione n. 1/2010 del Comitato  
Istituzionale dell'Autorità di bacino del  
fiume Po



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
Bacino di rilievo nazionale



## 1. CONTAMINAZIONE

- a) Via ufficiale (tecnicο-normativa) supportata da AdBPO (dott. Farioli e Moroni), con un ristretto gruppo di esperti di UNIPR (Azzoni, Bolpagni, Nonnis Marzano) e ENEA UTTS Saluggia (Minciardi, Rossi)



Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po  
Riesame e aggiornamento al 2015

## Individuazione e valutazione delle interazioni tra i siti Natura 2000 e i corpi idrici di distretto

Relazione metodologica e tecnica

Art. 12 dell'Allegato della deliberazione n. 1/2010 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
Bacino di rilievo nazionale



## 1. CONTAMINAZIONE

a) Via ufficiale (tecnico-normativa) supportata da AdBPO (dott. Farioli e Moroni), con un ristretto gruppo di esperti di UNIPR (Azzoni, Bolpagni, Nonnis Marzano) e ENEA UTTS Saluggia (Minciardi, Rossi)

Dei 595 siti SIC/ZPS presenti nel distretto del Fiume Po, 227 (38%) «interagiscono» con corpi idrici (c.i.) con obiettivo chimico/biologico oltre il 2015 (= 381)

	c.i totali	c.i selezionati	% sul totale	c.i interagenti	% sui selezionati
<b>c.i fiumi</b>	1893	865	46%	320	37%
<b>c.i laghi</b>	110	96	87%	56	58%
<b>c.i acque di transizione (foci)</b>	5	5	100%	5	100%
<b>c.i totali</b>	2008	966	48%	381	39%

**Tabella 8 Riepilogo delle analisi di interazioni effettuate tra i corpi idrici e i siti RN2000.**

## Macrofite & Ambiente

XIX Congresso della Società Italiana di Ecologia

“Dalle vette alpine alle profondità marine”

Bolzano, 15-18 settembre 2009

Volume 3

Roberta Bottarin, Uta Schirpke, Ulrike Tappeiner,  
Alessandro Oggioni, Rossano Bolpagni

in collaborazione con la Società Italiana di Ecologia



### 1. CONTAMINAZIONE

- a) Via ufficiale (tecnico-normativa) supportata da AdBPO (dott. Farioli e Moroni), con un ristretto gruppo di esperti di UNIPR (Azzoni, Bolpagni, Nonnis Marzano) e ENEA UTTS Saluggia (Minciardi, Rossi)
- b) Via informale (tecnico-scientifica), che si inserisce nel percorso più generale dell'implementazione della WFD a scala nazionale – con **focus la vegetazione acquatica** – e come unico denominatore comune l'applicazione di metodi di **indagine standardizzati** e condivisi a scala comunitaria (sia sistemi lacustri che fluviali)

## Macrofite & Ambiente

XIX Congresso della Società Italiana di Ecologia  
“Dalle vette alpine alle profondità marine”  
Bolzano, 15-18 settembre 2009

Volume 3

Roberta Bottarin, Uta Schirpke, Ulrike Tappeiner,  
Alessandro Oggioni, Rossano Bolpagni

in collaborazione con la Società Italiana di Ecologia



*Valutazione della Specific Leaf Area nelle macrofite al fine di una interpretazione funzionale degli ecosistemi acquatici*

*Evaluation of Specific Leaf Area of macrophytes towards functional interpretation of aquatic ecosystems*

Bruno E. L. Cerabolini<sup>1</sup>, Guido Brusa<sup>1\*</sup>, Stefano Gomarasca<sup>2</sup> & Matteo Sartori<sup>1</sup>

## 1. CONTAMINAZIONE

- a) Via ufficiale (tecnico-normativa) supportata da AdBPO (dott. Farioli e Moroni), con un ristretto gruppo di esperti di UNIPR (Azzoni, Bolpagni, Nonnis Marzano) e ENEA UTTS Saluggia (Minciardi, Rossi)
- b) Via informale (tecnico-scientifica), che si inserisce nel percorso più generale dell'implementazione della WFD a scala nazionale – con **focus la vegetazione acquatica** – e come unico denominatore comune l'applicazione di metodi di **indagine standardizzati** e condivisi a scala comunitaria (sia sistemi lacustri che fluviali)

*Nuovi dati sul declino della popolazione di Phragmites australis al Lago Trasimeno*

*New data about the decline of Phragmites australis population at Lake Trasimeno*

Daniela Gigante<sup>1\*</sup>, Francesco Ferranti<sup>1</sup>, Lara Reale<sup>1</sup>, Roberto Venanzoni<sup>1</sup> & Vincenzo Zuccarello<sup>2</sup>

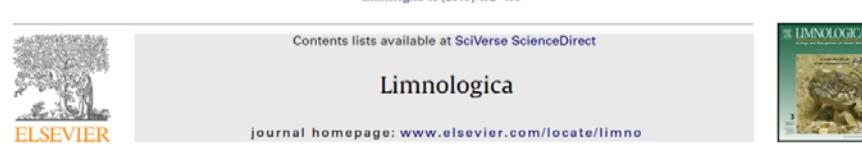
*Flora, vegetazione e indicatori macrofitici dei laghi vulcanici d'Italia*

*Volcanic lakes of Italy: flora, vegetation and macrophytic indicators*

Mattia Martin Azzella\*, Mauro Iberite & Carlo Blasi

# 1. CONTAMINAZIONE

- Elaborare nuovi metodi di campionamento;



Aquatic macrophyte diversity assessment: Validation of a new sampling method for circular-shaped lakes

Mattia M. Azzella\*, Carlo Ricotta, Carlo Blasi

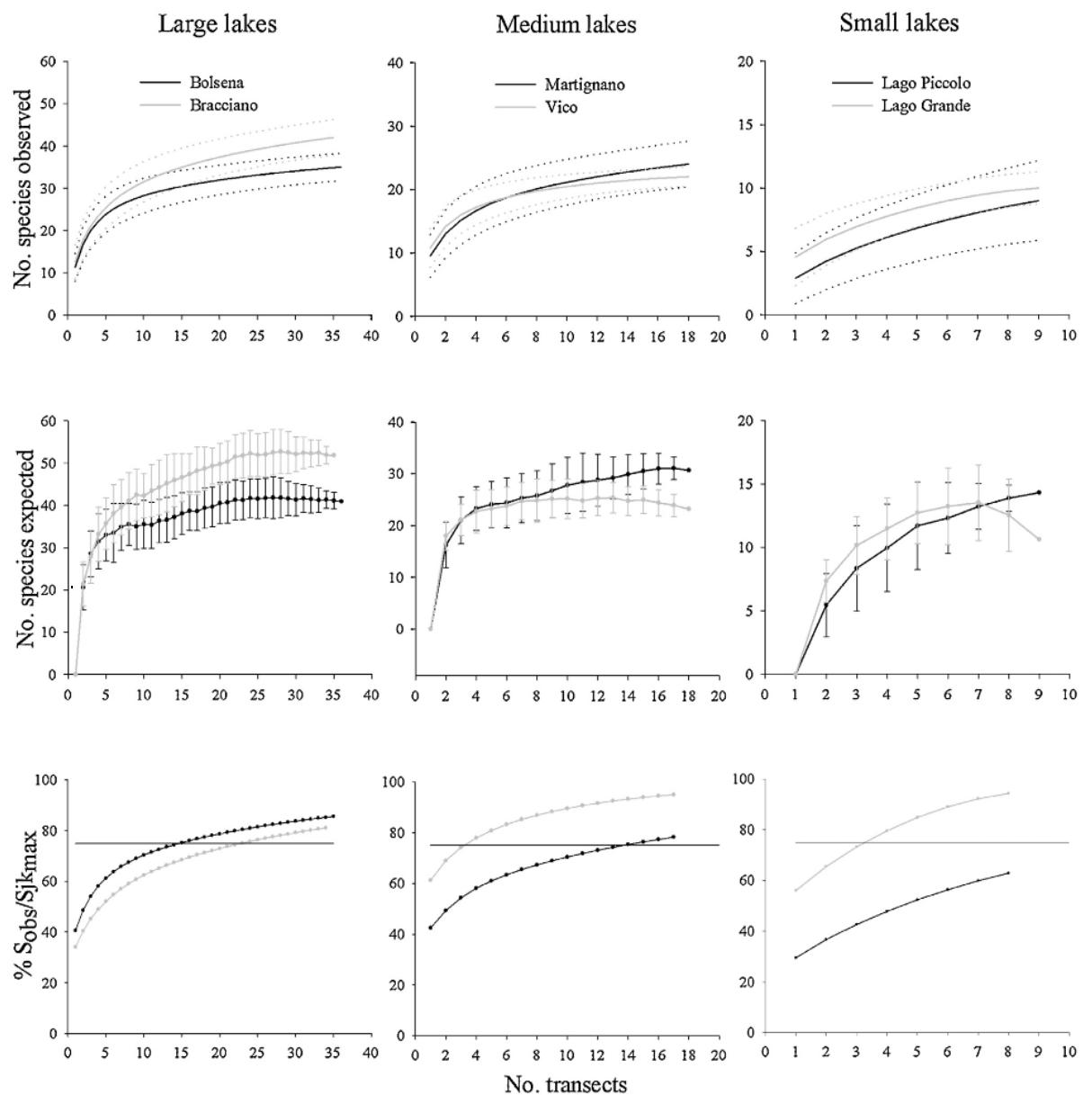
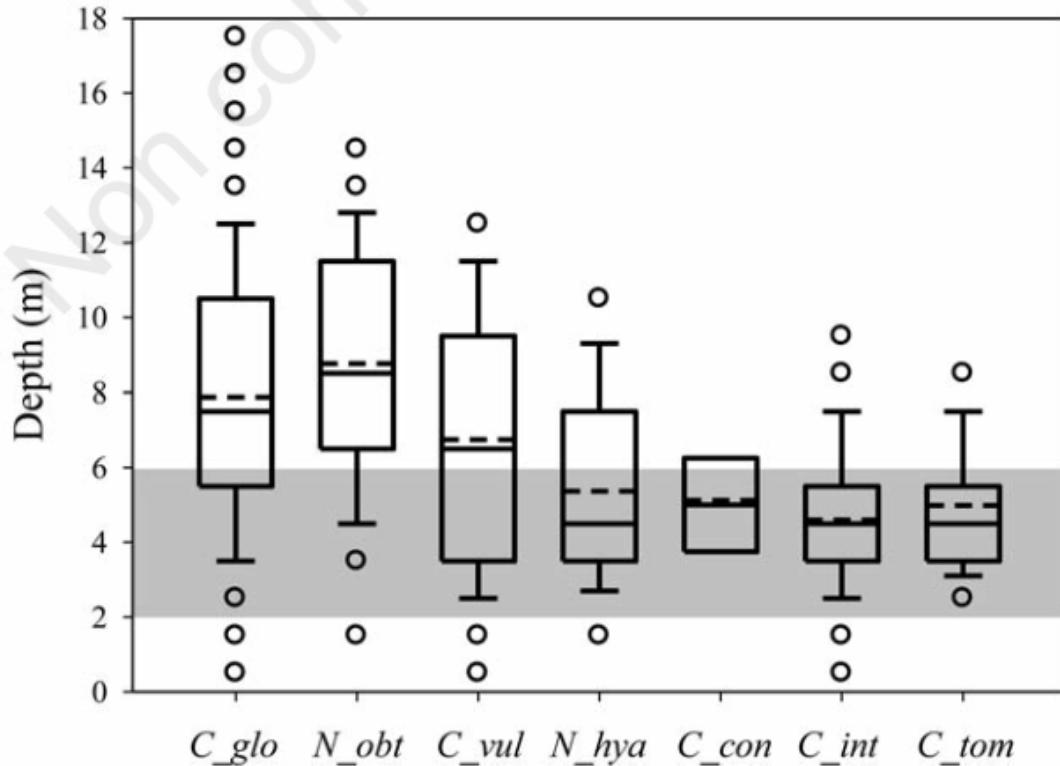


Fig. 5. Upper portion: sample-based accumulation curves (continuous lines) and 95% confidence interval (dotted lines). Middle portion: second-order jackknife estimator of species richness (line) and standard deviation (bar). Lower portion: ratio between observed species in each transect and expected species evaluated with the second-order jackknife in the last transect for the six lakes sampled showing the expected 75% threshold (solid horizontal line).

## 1. CONTAMINAZIONE

- Elaborare nuovi metodi di campionamento;
- Indagare i pattern distributivi delle comunità lacustri lungo la profondità;



### Charophytes sampling

Floristic data were collected during the 2011 growing seasons (July to September) following the national macrophyte survey method (Oggioni *et al.*, 2011) developed to analyse vegetated belts in lakes according to the WFD requirements (2000/60/EC; European Commission, 2000).

*J. Limnol.*, 2013; 72(2): 388-393  
DOI: 10.4081/jlimnol.2013.e31

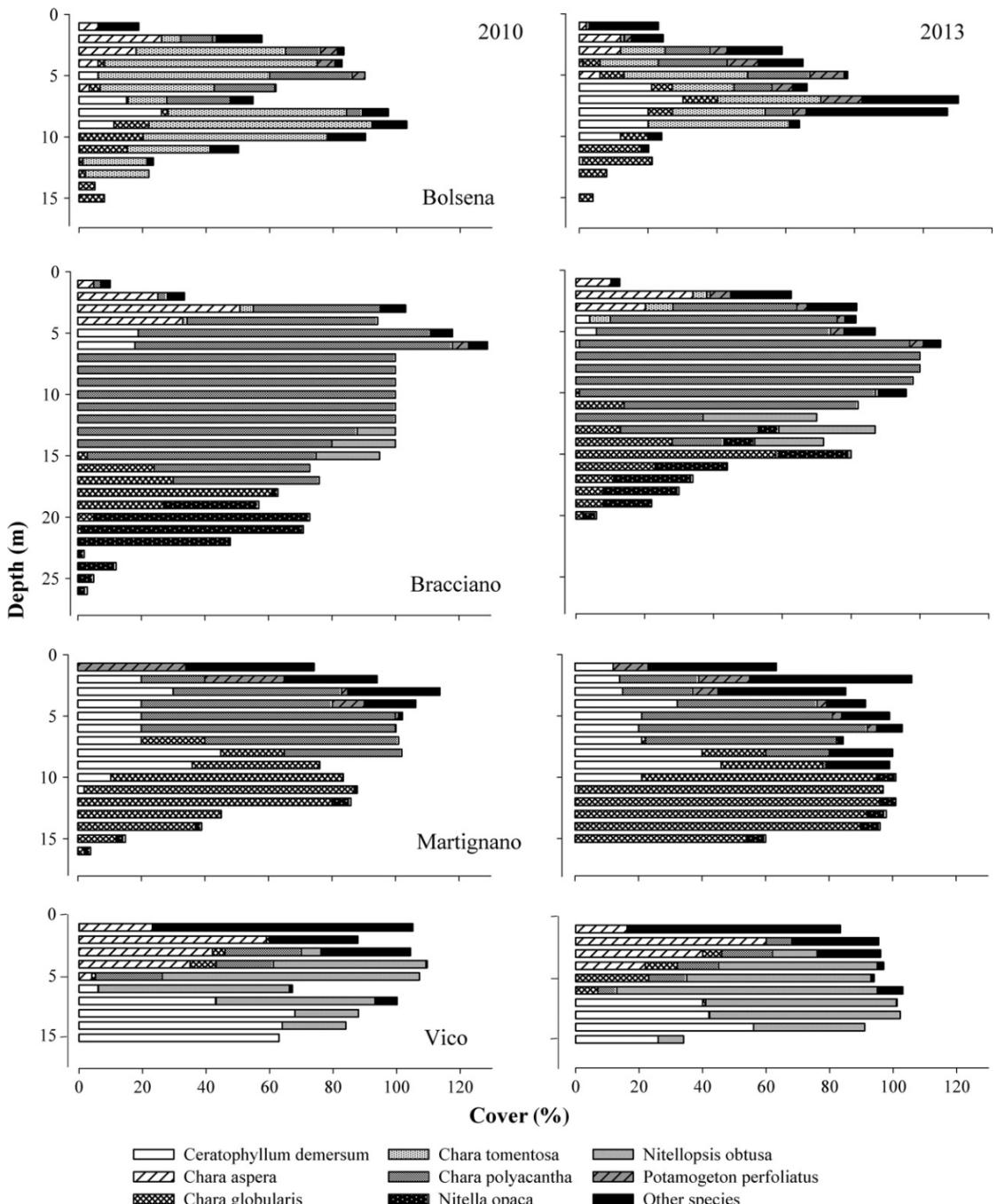
### NOTES

#### Charophytes of Garda lake (Northern Italy): a preliminary assessment of diversity and distribution

Rossano BOLPAGNI,<sup>1\*</sup> Eugenia BETTONI,<sup>2</sup> Francesco BONOMI,<sup>2</sup> Mariano BRESCIANI,<sup>3</sup> Ketty CARAFFINI,<sup>2</sup> Silvia COSTARA OSS,<sup>4</sup> Federica GIACOMAZZI,<sup>5</sup> Catia MONAUNI,<sup>4</sup> Paola MONTANARI,<sup>2</sup> Maria Cristina MOSCONI,<sup>5</sup> Alessandro OGGIONI,<sup>6</sup> Giovanna PELLEGRINI,<sup>7</sup> Chiara ZAMPIERI<sup>5</sup>

## 1. CONTAMINAZIONE

- Elaborare nuovi metodi di campionamento;
- Indagare i pattern distributivi delle comunità lacustri lungo la profondità;
- Indagare i trend dinamici della vegetazione sommersa



Applied Vegetation Science ■ (2016)

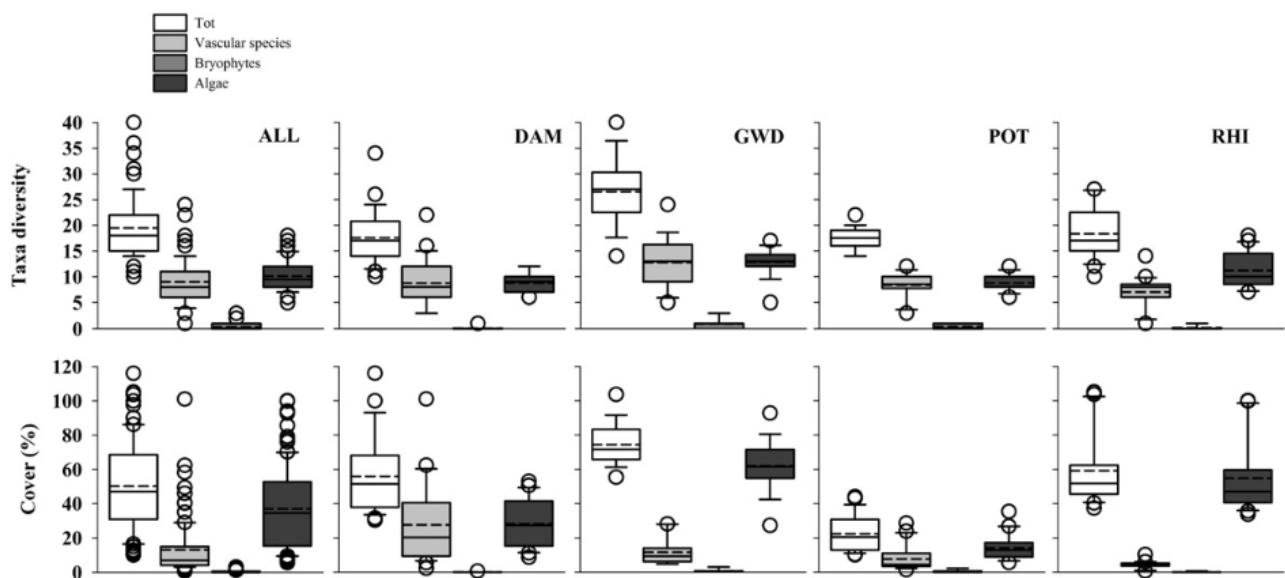
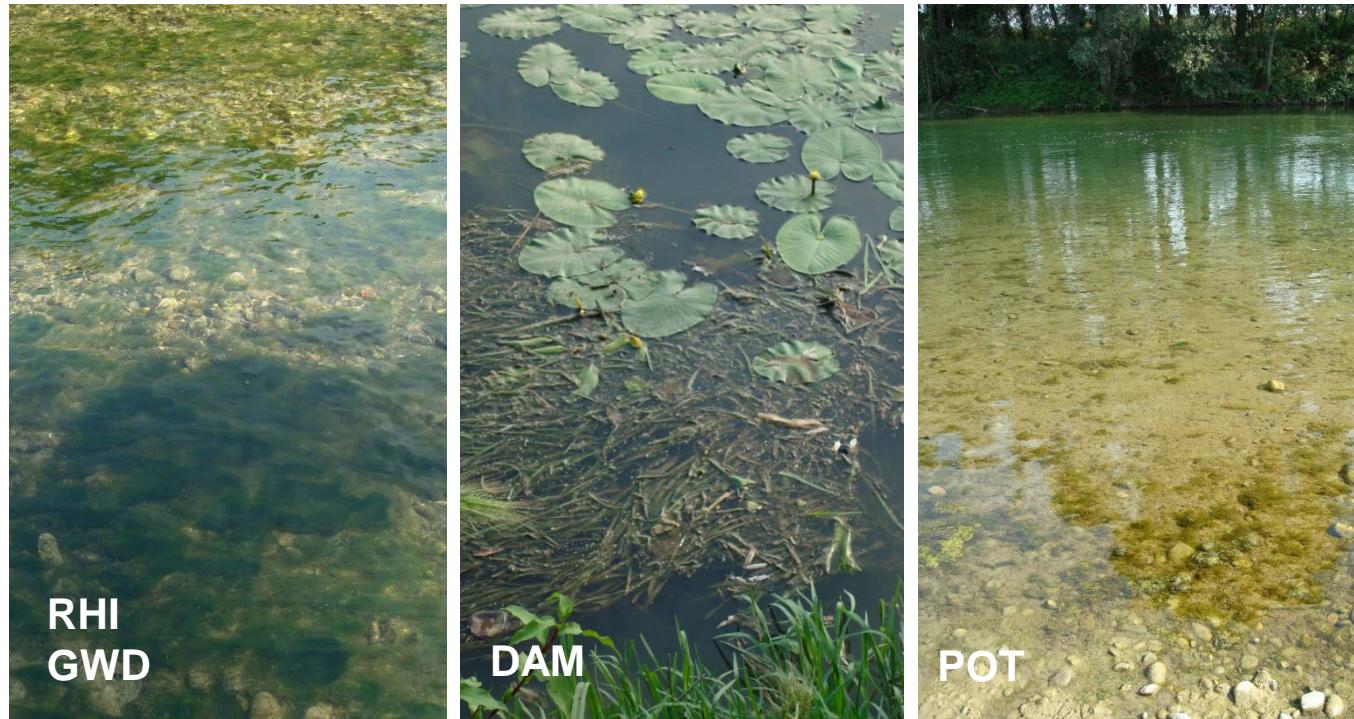
**Short-term dynamics of submerged aquatic vegetation diversity and abundance in deep lakes**

Rossano Bolpagni, Alex Laini & Mattia M. Azzella



# 1. CONTAMINAZIONE

- Elaborare nuovi metodi di campionamento;
- Indagare i pattern distributivi delle comunità lacustri lungo la profondità;
- Indagare i trend dinamici della vegetazione sommersa;
- Identificare i determinanti ecologici della vegetazione fluviale: aspetti idrologici





Varese, ottobre 2016

## 1. CONTAMINAZIONE 2. INTEGRAZIONE

La necessità di integrare e aggiornare le conoscenze sulla «reale» distribuzione degli habitat acquatici in Lombardia (3140 e 3150) all'interno della RN2000 **testando l'utilità** della banca dati ARPA Lombardia

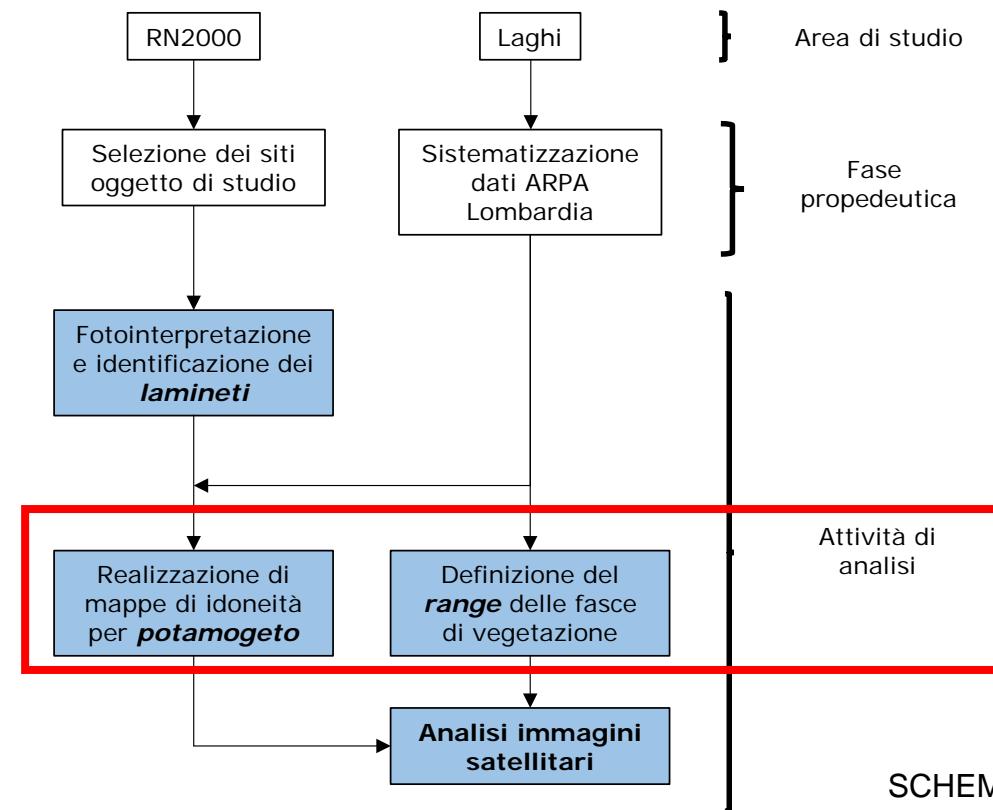


A cura di **Rossano Bolpagni** e **Bruno Enrico Leone Cerabolini**  
Con il contributo di: Simona Bardelli, Augustin Bruno, Giudo Brusa, Nicola Maggi e Franz Livo  
Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate – Università degli Studi dell'Insubria

Varese, ottobre 2016

## 1. CONTAMINAZIONE 2. INTEGRAZIONE

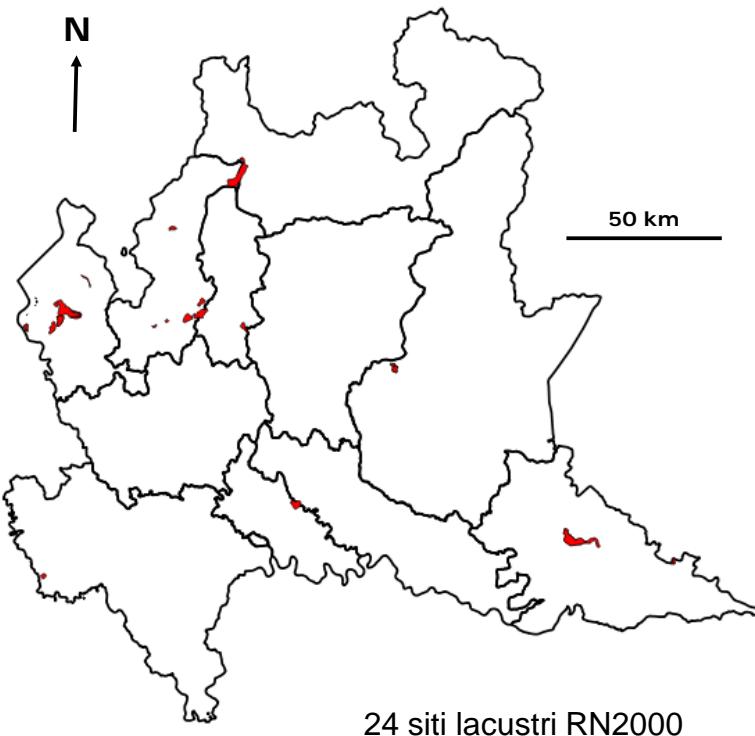
La necessità di integrare e aggiornare le conoscenze sulla «reale» distribuzione degli habitat acquatici in Lombardia (3140 e 3150) all'interno della RN2000 «sfruttando» la banca dati ARPA Lombardia



SCHEMA DI LAVORO

## 2. INTEGRAZIONE

- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;



SPECIE	HABITAT	TIPO	#PLOT
<i>Phragmites australis</i>			83
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3150	pleustofita	1651
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3150	rizofita sommersa	1683
<i>Najas marina</i> s.str.	3150	rizofita sommersa	1849
<i>Nuphar lutea</i>	3150	rizofita emergente	97
<i>Nymphaea alba</i>	3150	rizofita emergente	312
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3150	rizofita sommersa	297
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3150	rizofita sommersa	916
<i>Potamogeton pusillus</i>	3150	rizofita sommersa	274
<i>Trapa natans</i>	3150	pleustofita	241
<i>Vallisneria spiralis</i>	3150	rizofita sommersa	2809
<i>Zannichellia palustris</i> s.str.	3150	rizofita sommersa	582
<i>Chara globularis</i>	3140		1439
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3140		84
<i>Elodea nuttallii</i>		Lista nera	1136
<i>Lagarosiphon major</i>		Lista nera	1424
<i>Nelumbo nucifera</i>		Lista nera	114

3877 plot complessivi

## 2. INTEGRAZIONE

- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;

specie	<i>Prof</i>																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Phr_aus</i>	78	5																
<i>Ran_tri</i>	121	100	17	4	4													
<i>Cer_dem</i>	156	298	218	236	245	249	122	68	28	17	6	2	4	2				
<i>Myr_spi</i>	130	394	472	377	201	85	19	4	2									
<i>Naj_mar</i>	276	436	318	274	222	167	99	37	13	8								
<i>Nup_lut</i>	44	38	7	4	4													
<i>Nym_alb</i>	112	183	17															
<i>Pot_pec</i>	12	27	35	51	67	47	32	14	8	2	2							
<i>Pot_per</i>	73	262	244	172	116	43	7											
<i>Pot_pus</i>	107	83	52	14	8	5	2	3										
<i>Tra_nat</i>	105	82	54															
<i>Val_spi</i>	212	509	561	551	494	380	95	5	2									
<i>Zan_pal</i>	174	173	110	65	36	19	3	1	1									
<i>Cha_glo</i>	83	121	101	87	118	159	149	123	122	96	68	70	48	36	19	16	16	7
<i>Nit_obt</i>				1	5	10	14	4	10	10	9	6	8	6	1			
<i>Elo_nut</i>	57	107	174	191	208	212	117	52	13	4	1							
<i>Lag_maj</i>	121	306	384	333	199	66	6	5	4									
<i>Nel_nuc</i>	78	30	3	3														

Phragmites australis = *Phr\_aus*; Ranunculus trichophyllum = *Ran\_tri*; Ceratophyllum demersum = *Cer\_dem*; Myriophyllum spicatum = *Myr\_spi*; Najas marina = *Naj\_mar*; Nuphar lutea = *Nup\_lut*; Nymphaea alba = *Nym\_alb*; Potamogeton pectinatus = *Pot\_pec*; P. perfoliatus = *Pot\_per*; P. pusillus = *Pot\_pus*; Trapa natans = *Tra\_nat*; Vallisneria spiralis = *Val\_spi*; Zanichellia palustris = *Zan\_pal*; Chara globularis = *Cha\_glo*; Nitellopsis obtusa = *Nit\_obt*; Elodea nuttallii = *Elo\_nut*; Lagarosiphon major = *Lag\_maj*; Nelumbo nucifera = *Nel\_nuc*.

## 2. INTEGRAZIONE

- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;

Verificare l'accuratezza di modelli predittivi sulla base di descrittori chiave dello stato ambientale di un bacino

AUTORI	VEGETAZIONE	MODELLO
Chambers & Kalff, 1985	vascolare	$(Zc)^{0,5}=1,33 \cdot \log(DS)+1,4$
Canfield et al. 1985	vascolare	$\log(Zc)=0,61 \cdot \log(DS)+0,26$
Søndergaard et al 2013	vascolare	$\log(Zc)=0,22 + 0,63 \cdot \log (DS)$
Chambers & Kalff, 1985	a caracee	$\log(Zc)=0,87 \cdot \log(DS)+0,31$
Azzella et al. 2014 (a)	complessiva	$Zc=1,39 \cdot DS+1,37$
Azzella et al. 2014 (b)	complessiva	$Zc=1,01 \cdot DS+2,62 \cdot \log(A)+1,36$

## 2. INTEGRAZIONE

- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;

AUTORI	VEGETAZIONE	MODELLO
Chambers & Kalff, 1985	vascolare	$(Zc)^{0,5}=1,33 \cdot \log(DS)+1,4$
Canfield et al. 1985	vascolare	$\log(Zc)=0,61 \cdot \log(DS)+0,26$
Søndergaard et al 2013	vascolare	$\log(Zc)=0,22 + 0,63 \cdot \log(DS)$
Chambers & Kalff, 1985	a caracee	$\log(Zc)=0,87 \cdot \log(DS)+0,31$
Azzella et al. 2014 (a)	complessiva	$Zc=1,39 \cdot DS+1,37$
Azzella et al. 2014 (b)	complessiva	$Zc=1,01 \cdot DS+2,62 \cdot \log(A)+1,36$

Zcmax, reale (DR) per la componente vascolare (vas) e per le caracee (car) applicando i modelli di C&K\_85 (Chambers & Kalf, 1985; con \* per le car), Cetal\_85 (Canfield et al., 1985), Setal\_13 (Søndergaard et al., 2013), Aetal\_14 (Azzella et al., 2014), modello a e b; CC = Coefficiente di correlazione tra valori stimati e quelli reali da dati ARPA Lombardia, n = 16 per vas, n = 10 per car.

DS = disco di Secchi  
A = area del lago

	Co	En	Gan	Gar	Gari	Gh	Is	Ma	MN	I	MN	M	S	Me	Mo	Mon	Pa	Va	CC
<b>DS</b>	3,2	2,4	2,5	8,2	5,6	4,9	4,7	6,4	0,8	0,9	1,0	2,7	8,4	2,8	6,4	3,4			
<b>A</b>	3,6	2,1	0,1	368	4,6	3,2	61	213	1,5	1,1	3,7	5,9	2,5	0,5	0,2	14,8			
<b>C&amp;K_85</b>	4,3	3,6	3,7	6,8	5,7	5,4	5,2	6,1	1,7	1,7	1,9	3,9	6,9	4,0	6,1	4,4		<b>0,71</b>	
<b>Cetal_85</b>	3,7	3,1	3,2	6,6	5,2	4,8	4,7	5,7	1,6	1,6	1,8	3,4	6,7	3,4	5,7	3,8		<b>0,73</b>	
<b>Setal_13</b>	3,5	2,9	3,0	6,2	4,9	4,5	4,4	5,4	1,5	1,5	1,6	3,1	6,4	3,2	5,4	3,6		<b>0,73</b>	
<b>C&amp;K_85*</b>	5,7	4,4	4,5	12,7	9,2	8,2	7,8	10,3	1,7	1,8	2,0	4,9	13,0	5,0	10,3	5,9		<b>0,74</b>	
<b>Aetal_14a</b>	<b>5,9</b>	<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>12,8</b>	<b>9,2</b>	<b>8,2</b>	<b>7,9</b>	<b>10,3</b>	<b>2,5</b>	<b>2,6</b>	<b>2,7</b>	<b>5,2</b>	<b>13,1</b>	<b>5,3</b>	<b>10,3</b>	<b>6,1</b>		<b>0,75</b>	
<b>Aetal_14b</b>	<b>6,1</b>	<b>4,7</b>	<b>0,7</b>	<b>16,4</b>	<b>8,8</b>	<b>7,7</b>	<b>10,8</b>	<b>13,9</b>	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>3,8</b>	<b>6,1</b>	<b>10,9</b>	<b>3,4</b>	<b>5,7</b>	<b>7,8</b>		<b>0,88</b>	
<b>DR_vas</b>	2,5	5,5	1,5	13,5	9,5	3,5	7,5	8,5	1,5	2,5	2,5	6,5	7,5	2,5	3,5	3,5			
<b>DR_car</b>	ND	3,5	2,5	17,5	9,5	ND	8,5	10,5	1,5	0,5	ND	6,5	3,5	ND	ND	ND			

CC = coefficienti di correlazione compresi tra 0,71–0,88

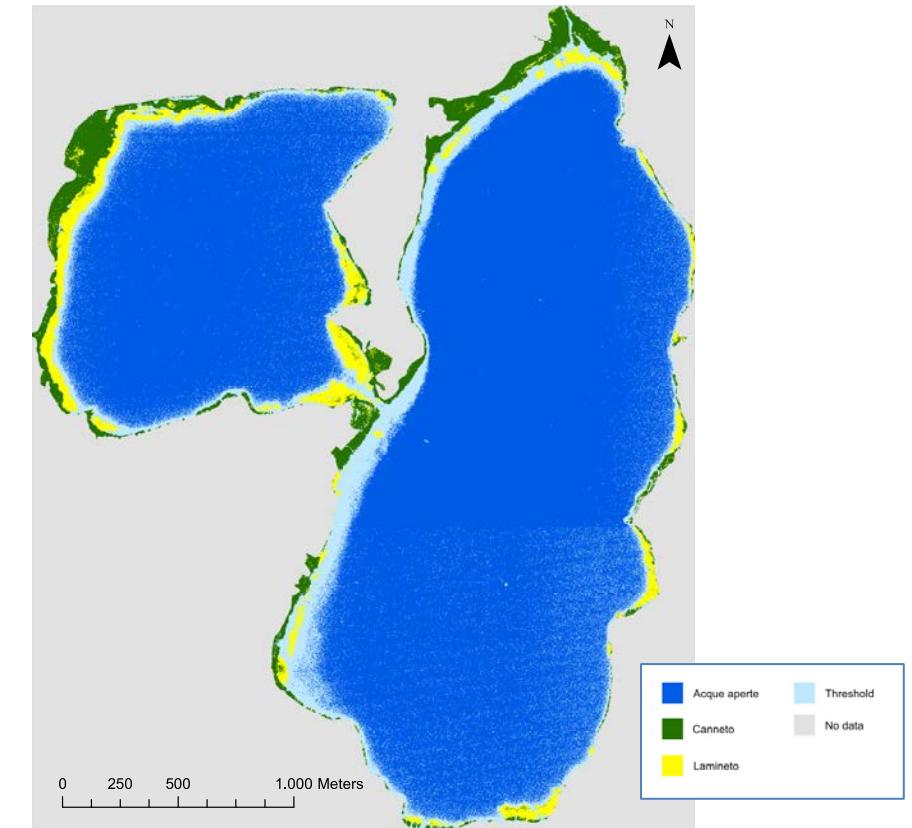
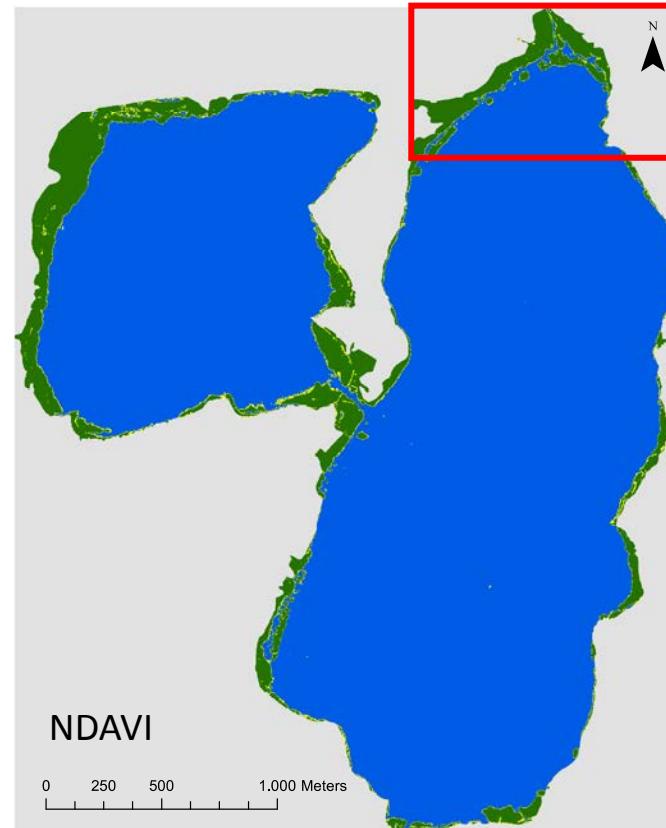
## 2. INTEGRAZIONE

- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;

AUTORI	VEGETAZIONE	MODELLO
Chambers & Kalff, 1985	vascolare	$(Zc)^{0,5}=1,33*\log(DS)+1,4$
Canfield et al. 1985	vascolare	$\log(Zc)=0,61*\log(DS)+0,26$
Søndergaard et al 2013	vascolare	$\log(Zc)=0,22 + 0,63*\log (DS)$
Chambers & Kalff, 1985	a caracee	$\log(Zc)=0,87*\log(DS)+0,31$
Azzella et al. 2014 (a)	complessiva	$Zc=1,39*DS+1,37$
Azzella et al. 2014 (b)	complessiva	$Zc=1,01*DS+2,62*\log(A)+1,36$

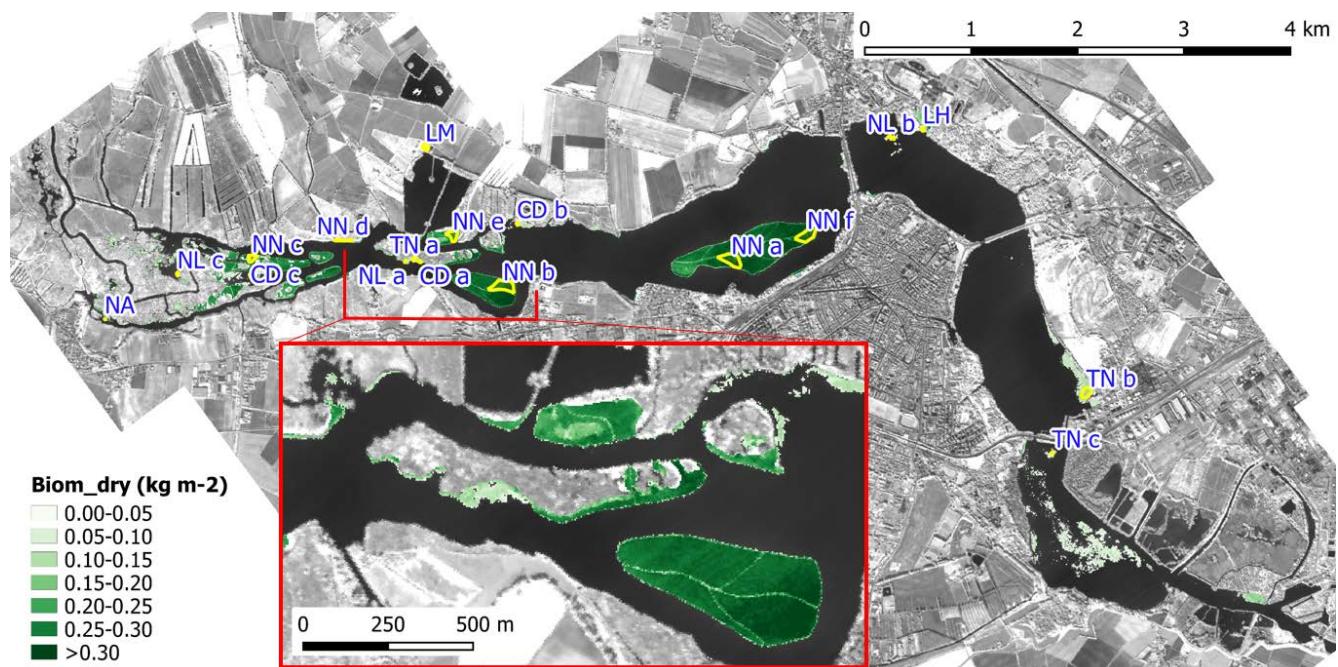
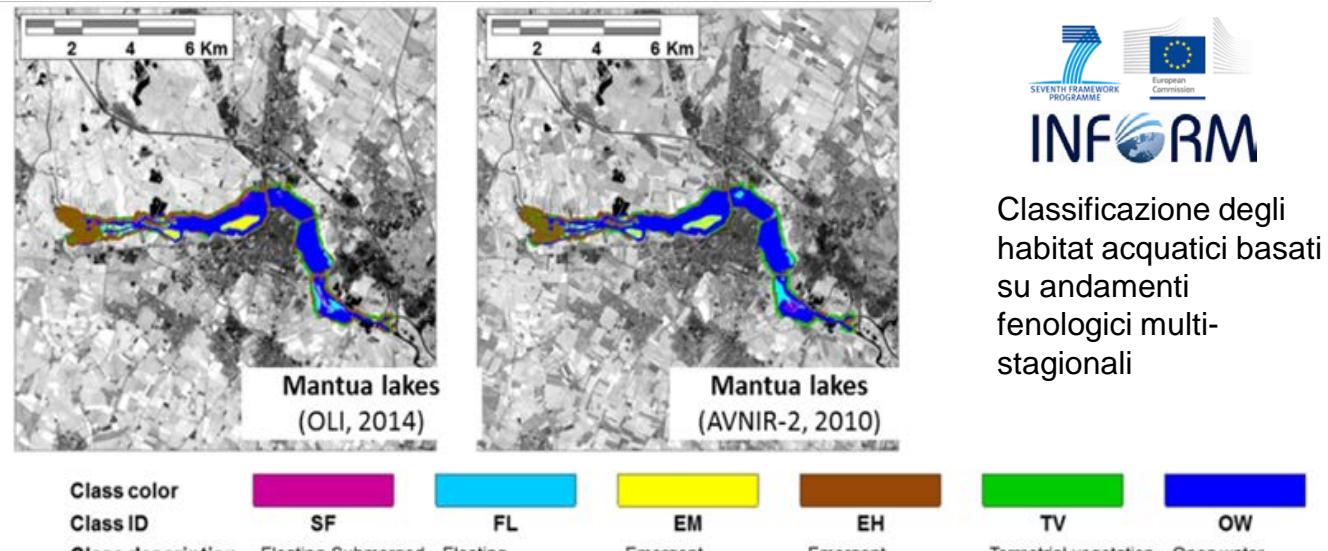


Lago di Annone

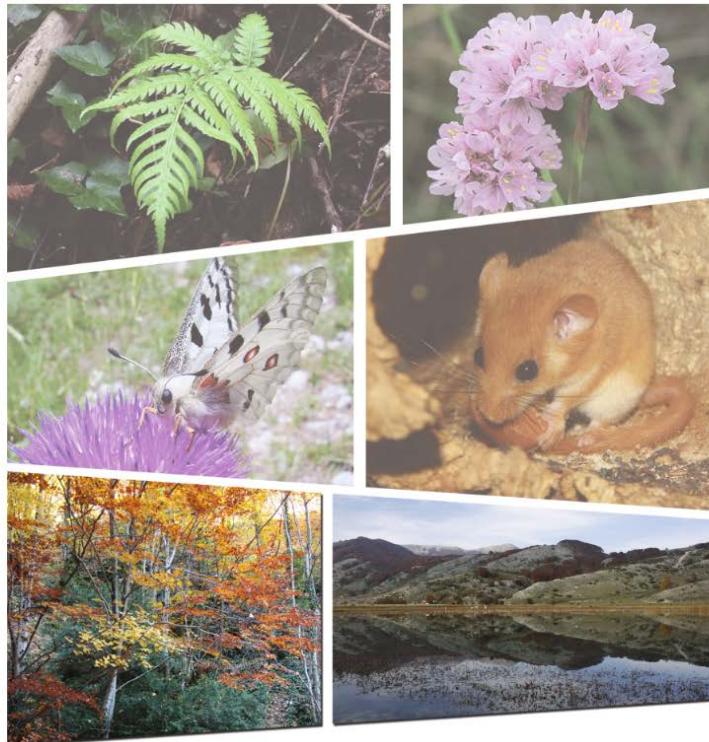


## 2. INTEGRAZIONE

- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;
  - Sviluppare metodi di classificazione automatica degli habitat acquatici;



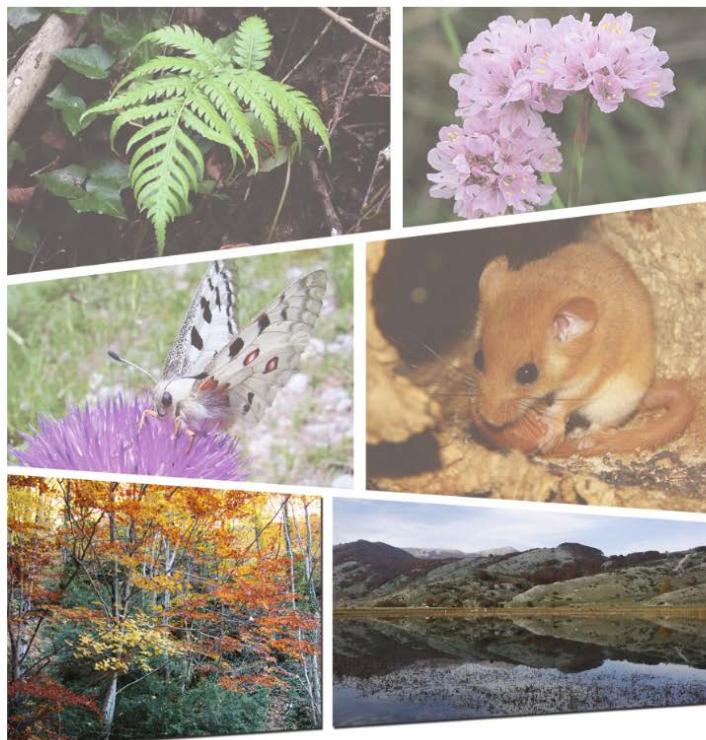
## Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat



# MANUALI E LINEE GUIDA

1. CONTAMINAZIONE
2. INTEGRAZIONE
3. SINERGIE

## Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat



# MANUALI E LINEE GUIDA

1. CONTAMINAZIONE
2. INTEGRAZIONE
3. SINEGIE

- MIGLIORARE LE STIME DELL'AREA DI DISTRIBUZIONE DEGLI HABITAT;

- DIMENSIONARE LO SFORZO DI CAMPIONAMENTO;

- PROVVEDERE ALLA DEFINIZIONE DI CRITERI UNIVOCI PER LA SELEZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO (SITI);

### DISEGNO SPERIMENTALE:

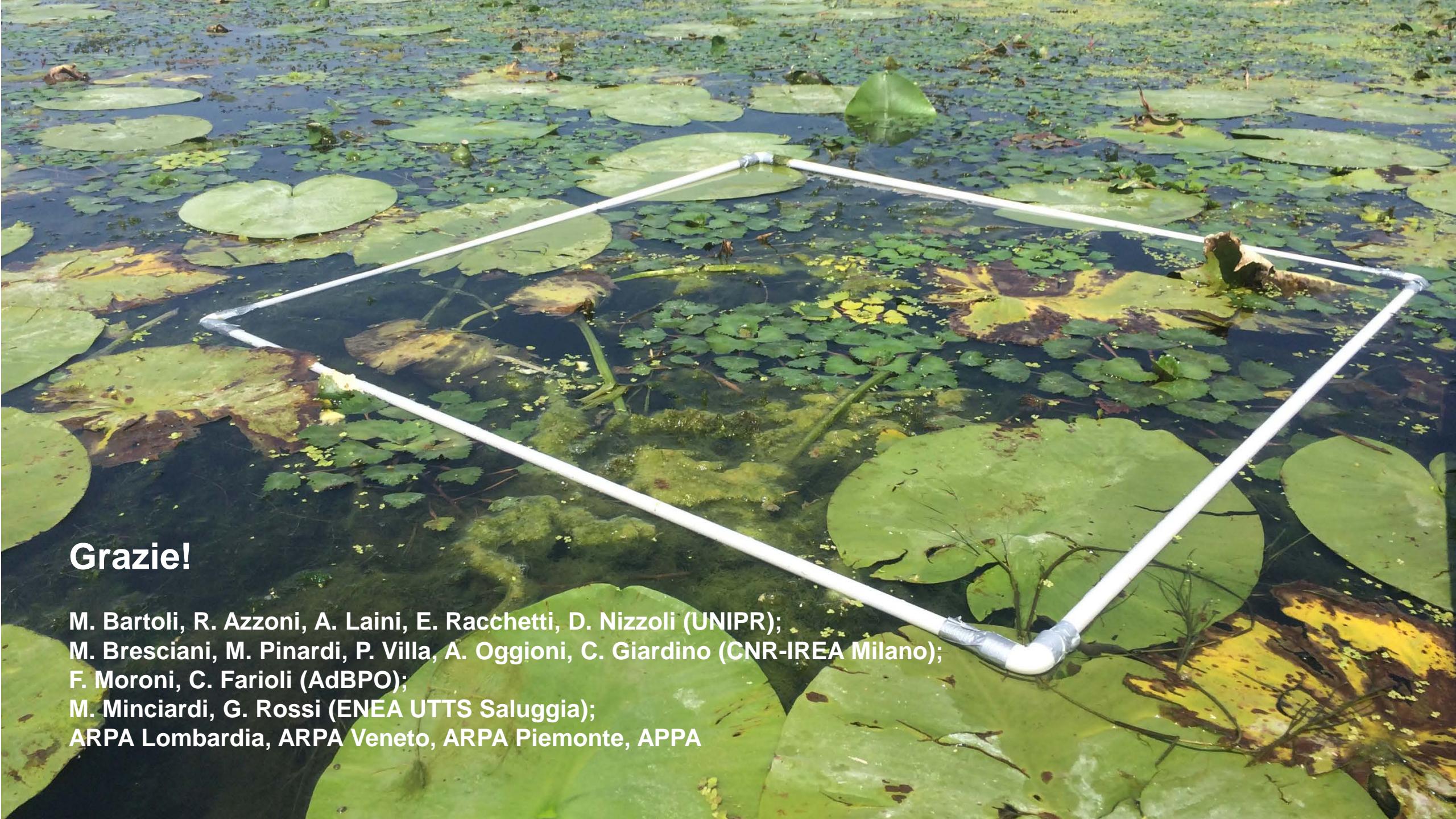
1. Verifica e monitoraggio (partendo dalla WFD);
2. Attività integrative per definire l'effettiva distribuzione degli habitat anche al di fuori della RN2000 (telerilevamento)
3. Coordinamento

*Il monitoraggio degli habitat nella Direttiva 92/43 (Direttiva Habitat)*

#### Box 2: Sfide e criticità per un monitoraggio efficiente degli habitat

Rossano Bolpagni<sup>1</sup>, Guido Brusa<sup>2</sup>, Bruno Cerabolini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Parma, <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università degli Studi dell'Insubria

A photograph of a pond surface covered in large green water lily pads. A white PVC pipe network is overlaid on the image, forming a grid-like structure that suggests a monitoring or treatment system. The water is clear blue.

Grazie!

M. Bartoli, R. Azzoni, A. Laini, E. Racchetti, D. Nizzoli (UNIPR);  
M. Bresciani, M. Pinardi, P. Villa, A. Oggioni, C. Giardino (CNR-IREA Milano);  
F. Moroni, C. Farioli (AdBPO);  
M. Minciardi, G. Rossi (ENEA UTTS Saluggia);  
ARPA Lombardia, ARPA Veneto, ARPA Piemonte, APPA