



verso
un piano nazionale di
monitoraggio
della
BIODIVERSITÀ
I MANUALI PER LE SPECIE E GLI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO



¹



²

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

R. BOLPAGNI¹, M. AZZELLA, G. BRUSA²,
B.E.L. CERABOLINI² e P. VIAROLI¹

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 WFD 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 puntate 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 puntate
lazionali

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 acquatici 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 (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)



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
c.i. fiumi	1893	865	46%	320	37%
c.i. laghi	110	96	87%	56	58%
c.i. acque di transizione (foci)	5	5	100%	5	100%
c.i. totali	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



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)

*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. Cerabolini¹, Guido Brusa^{1*}, Stefano Gomasca² &
Matteo Sartori¹

*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^{1*}, Francesco Ferranti¹, Lara Reale¹,
Roberto Venanzoni¹ & Vincenzo Zuccarello²

*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;

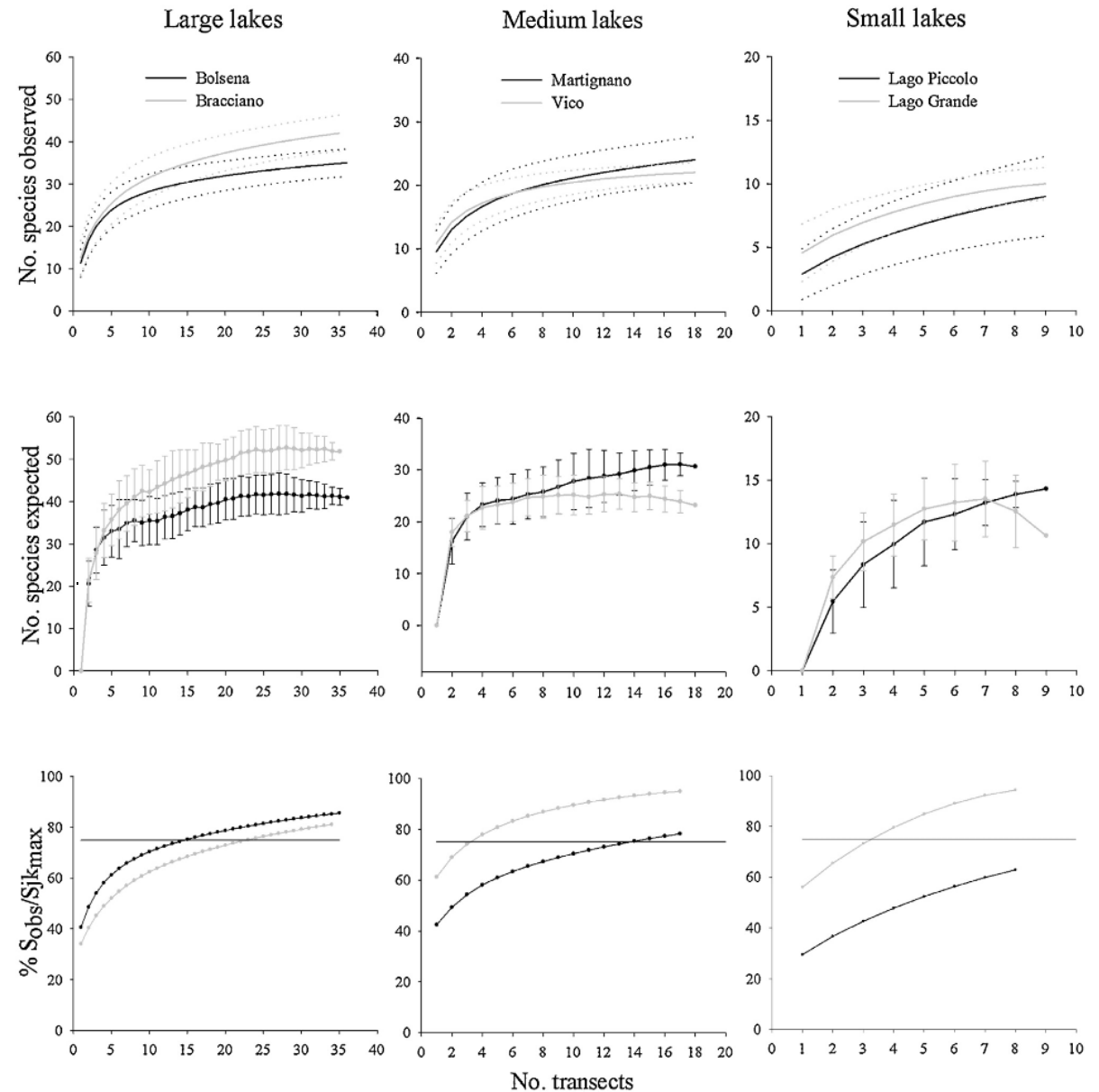
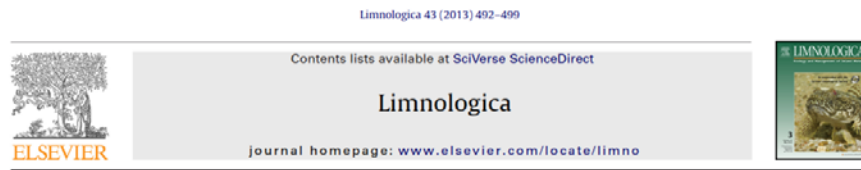


Fig. 5. Upper portion: sample-based accumulation curves (continuous lines) and 95% confidence interval (dotted lines). Middle portion: second-order jackknife estimator of species richness (line) and standard deviation (bar). Lower portion: ratio between observed species in each transect and expected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

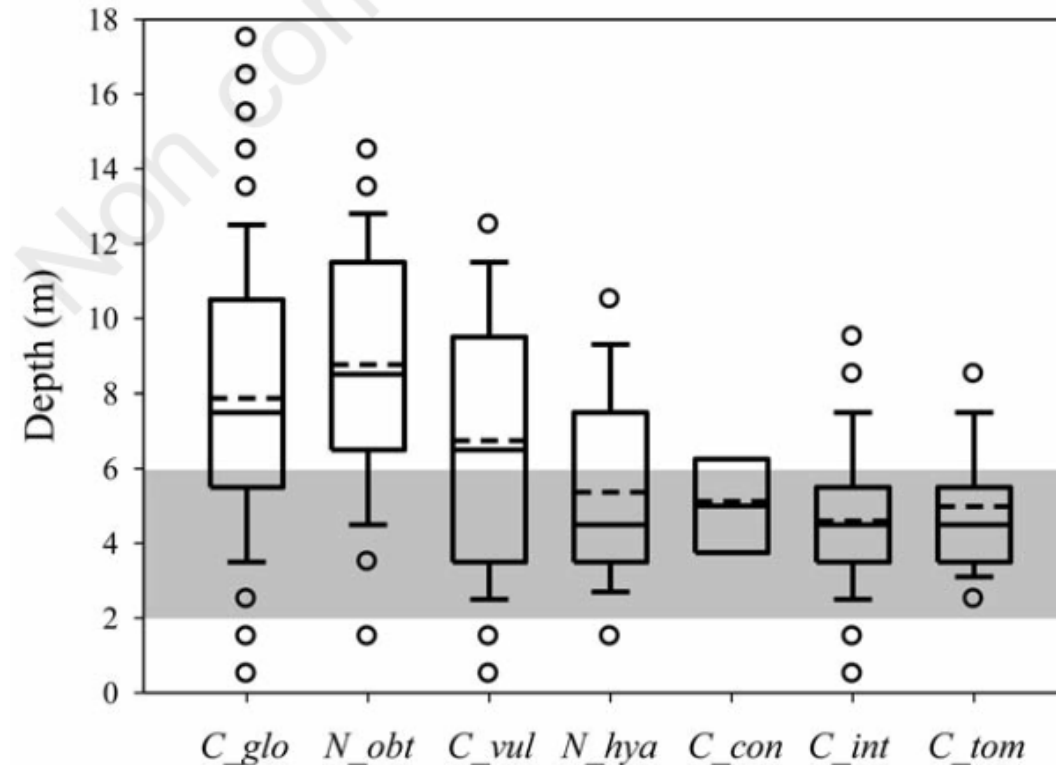


Aquatic macrophyte diversity assessment: Validation of a new sampling method for circular-shaped lakes

Mattia M. Azzella*, Carlo Ricotta, Carlo Blasi

1. CONTAMINAZIONE

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

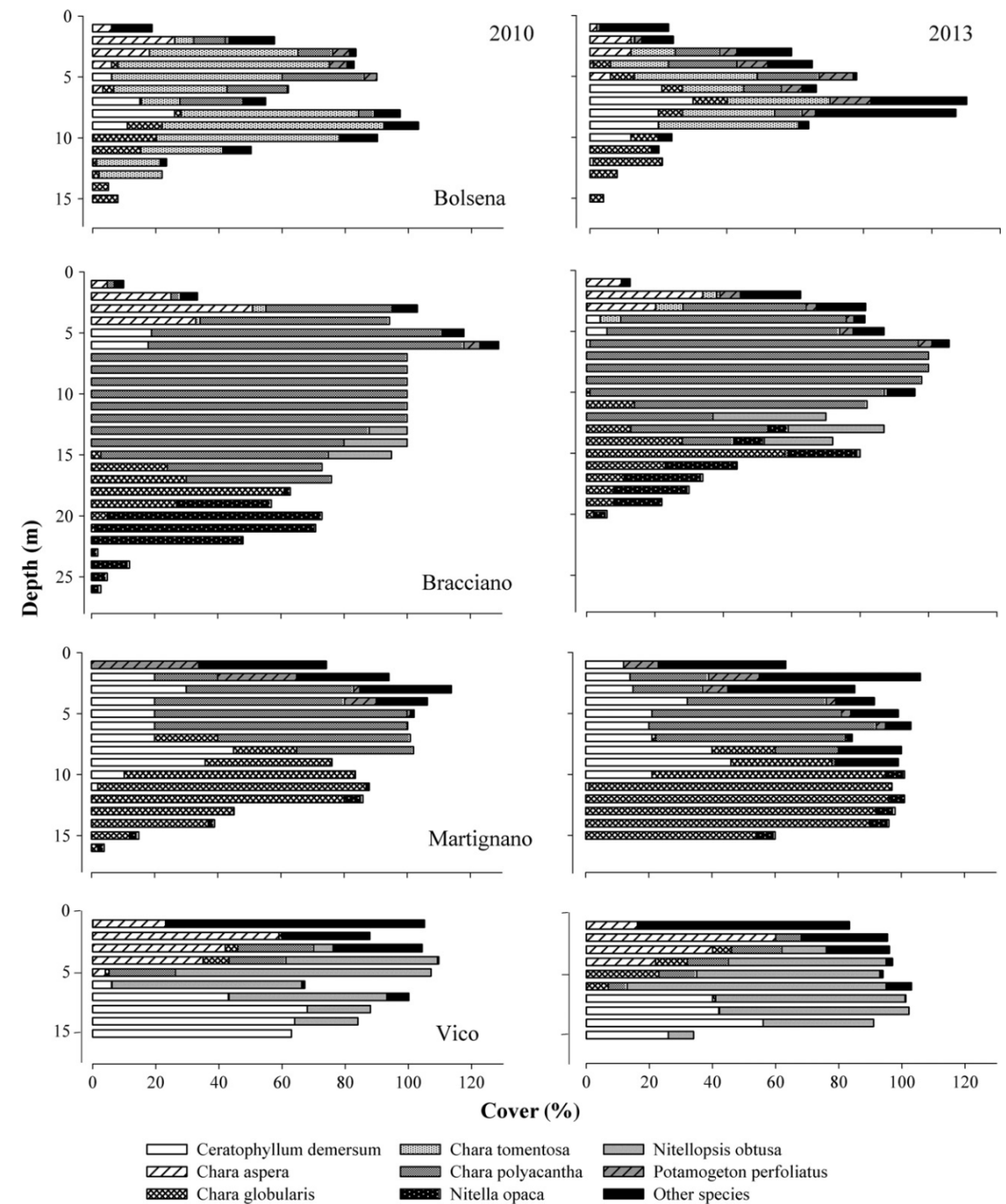


Charophytes sampling

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).

1. CONTAMINAZIONE

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



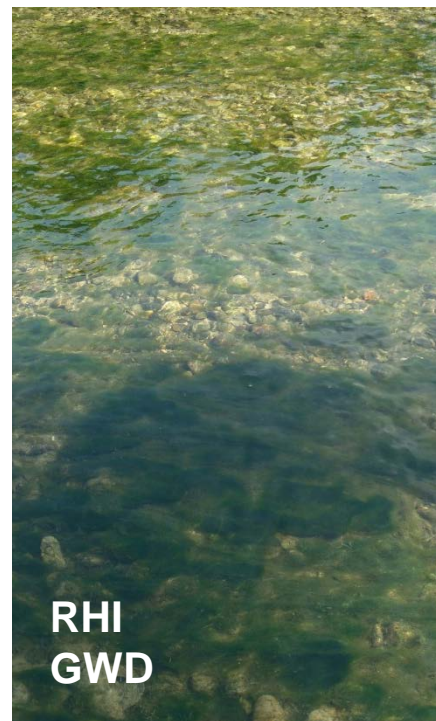
Applied Vegetation Science ■■ (2016)

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



Science of the Total Environment 568 (2016) 875–884



Contents lists available at ScienceDirect

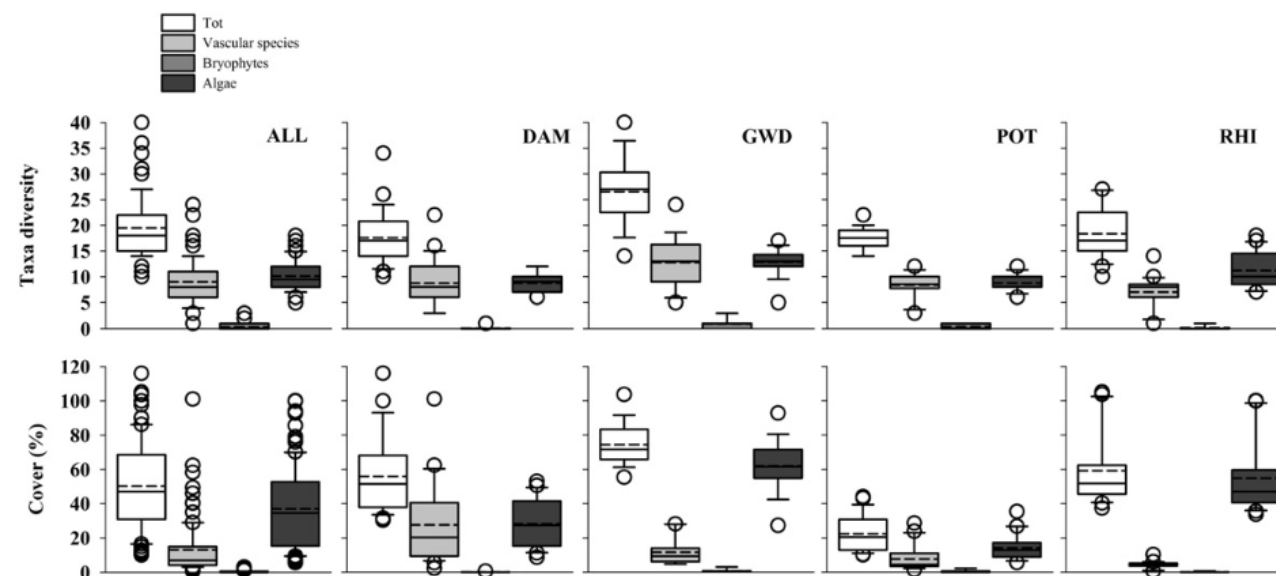
Science of the Total Environment

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



Fragmentation and groundwater supply as major drivers of algal and plant diversity and relative cover dynamics along a highly modified lowland river

Rossano Bolpagni *, Erica Racchetti, Alex Laini





A cura di **Rossano Bolpagni** e **Bruno Enrico Leone Cerabolini**
Con il contributo di: Simona Bardelli, Augustin Bruno, Guido Brusa, Nicola Maggi e Franz Livio
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 **testando l'utilità** della banca dati ARPA Lombardia



HABITAT ACQUATICI IN LOMBARDIA: AGGIORNAMENTO DELLE CONOSCENZE E PROPOSTE PER UN MONITORAGGIO INTEGRATO

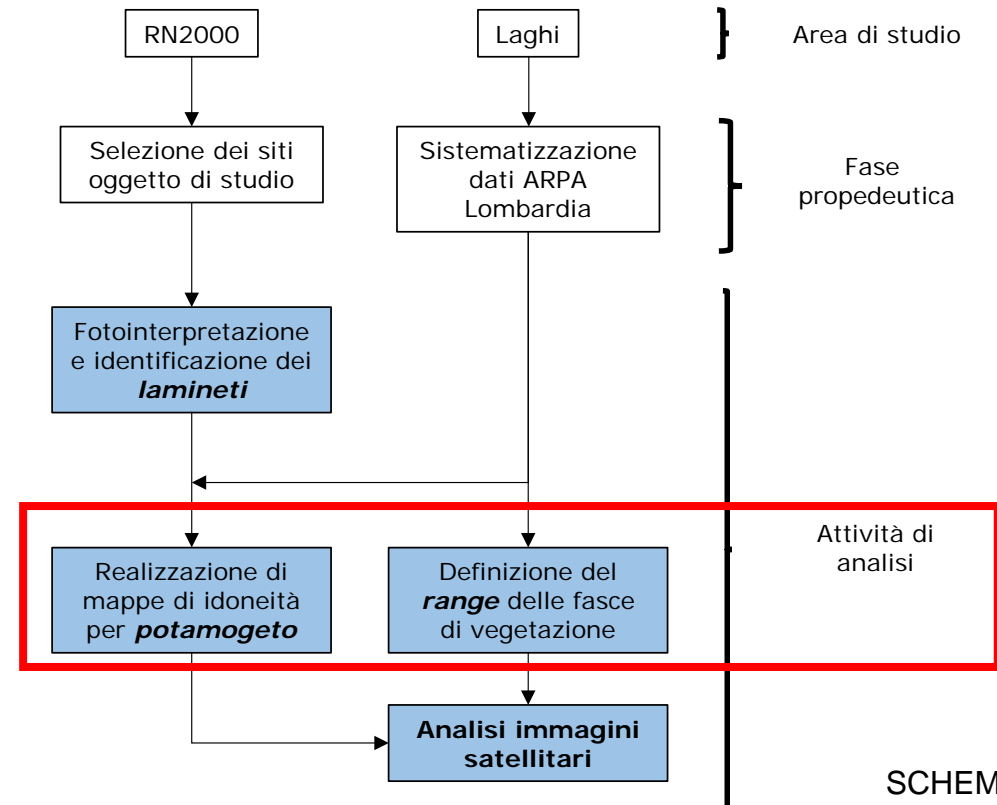


A cura di **Rossano Bolpagni** e **Bruno Enrico Leone Cerabolini**
Con il contributo di: Simona Bardelli, Augustin Bruno, Giudo Brusa, Nicola Maggi e Franz Livio
Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate – Università degli Studi dell'Insubria

Varese, ottobre 2016

1. CONTAMINAZIONE 2. INTEGRAZIONE

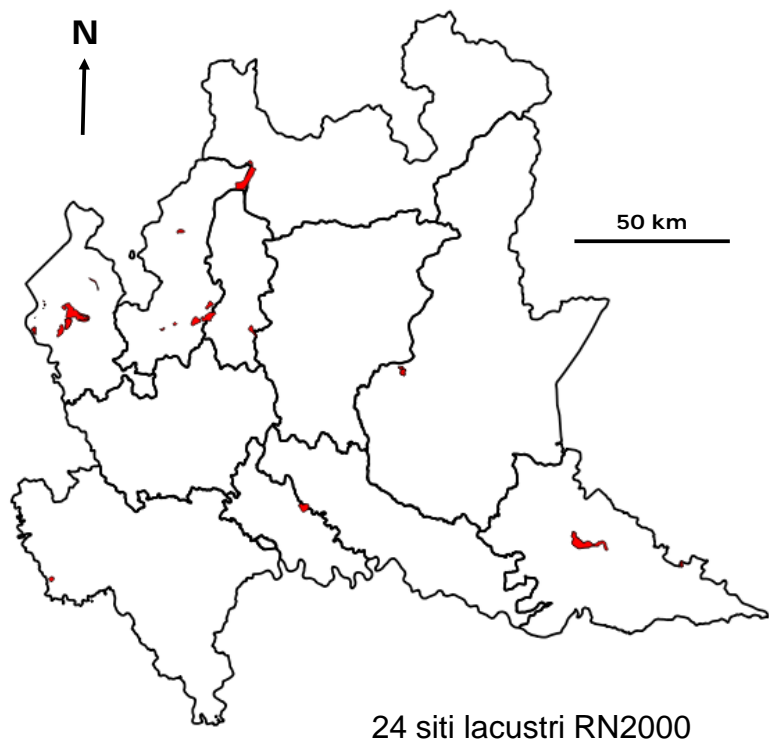
La necessità di integrare e aggiornare le conoscenze sulla «reale» distribuzione degli habitat acquatici in Lombardia (3140 e 3150) all'interno della RN2000 «sfruttando» la banca dati ARPA Lombardia



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;

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

2. INTEGRAZIONE

- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;

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

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	Garl	Gh	Is	Ma	MN I	MN M	MN S	Me	Mo	Mon	Pa	Va	CC
DS	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	
A	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	
C&K_85	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	0.71
Cetal_85	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	0.73
Setal_13	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	0.73
C&K_85*	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	0.74
Aetal_14a	5,9	4,7	4,8	12,8	9,2	8,2	7,9	10,3	2,5	2,6	2,7	5,2	13,1	5,3	10,3	6,1	0.75
Aetal_14b	6,1	4,7	0,7	16,4	8,8	7,7	10,8	13,9	2,6	2,3	3,8	6,1	10,9	3,4	5,7	7,8	0.88
DR_vas	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	
DR_car	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

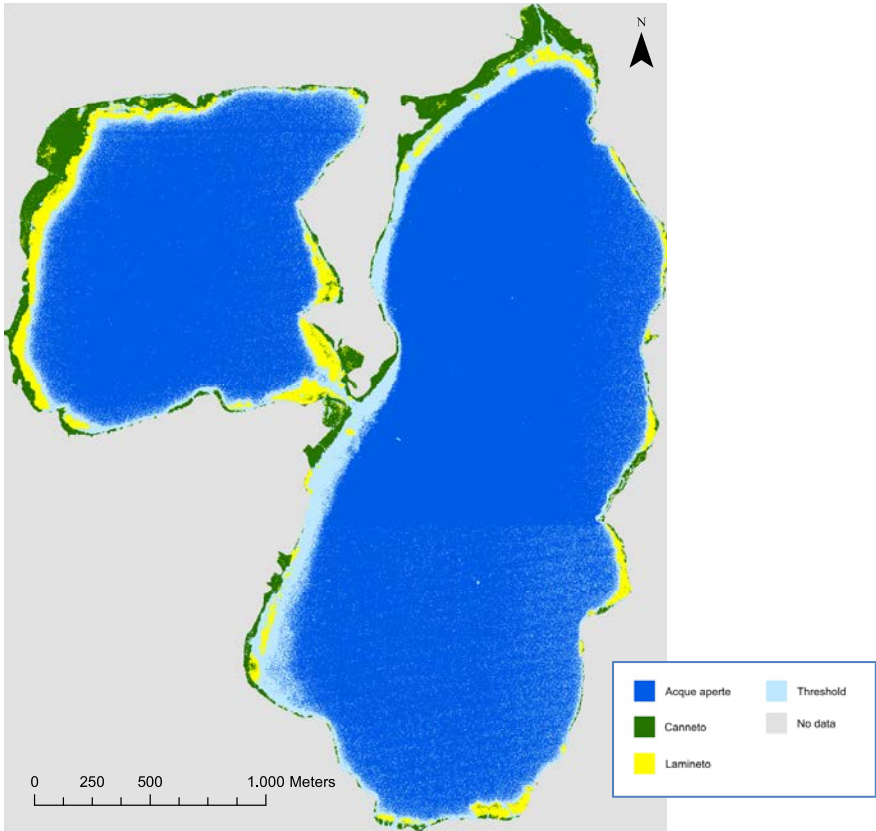
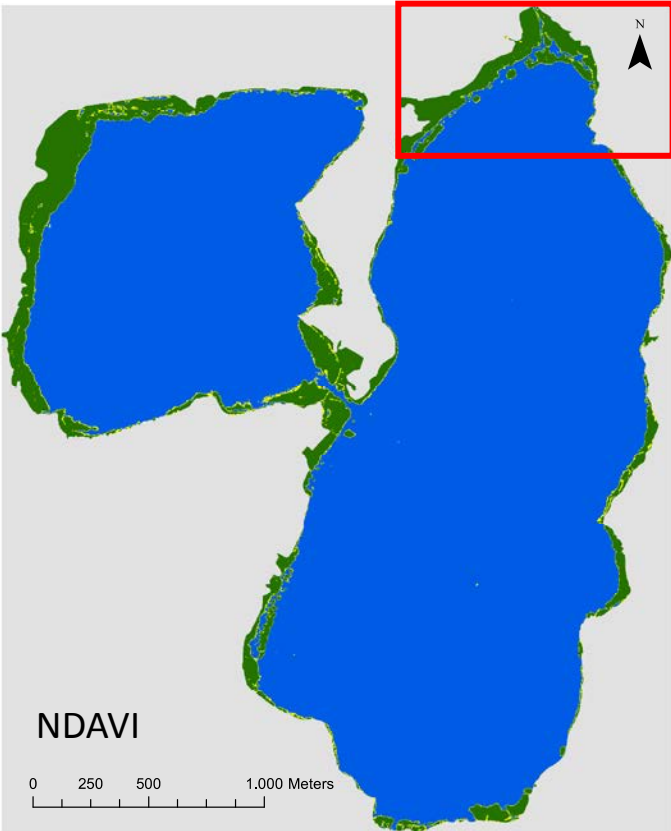
2. INTEGRAZIONE

- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;

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

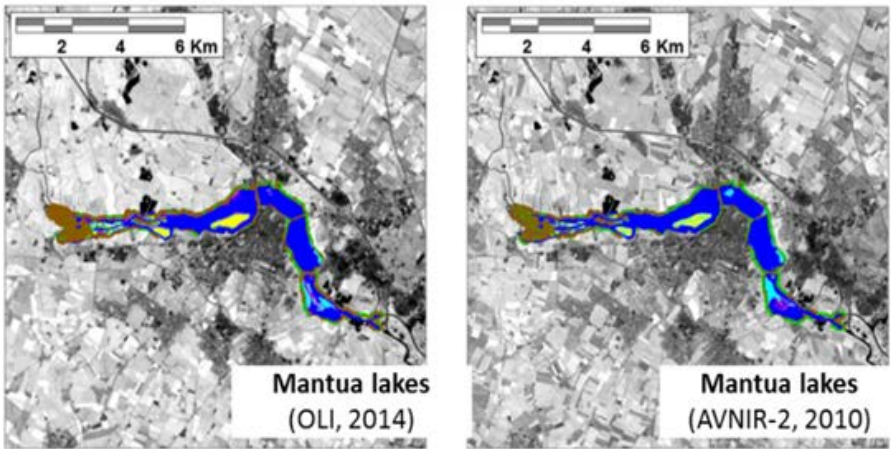


Lago di Annone



2. INTEGRAZIONE

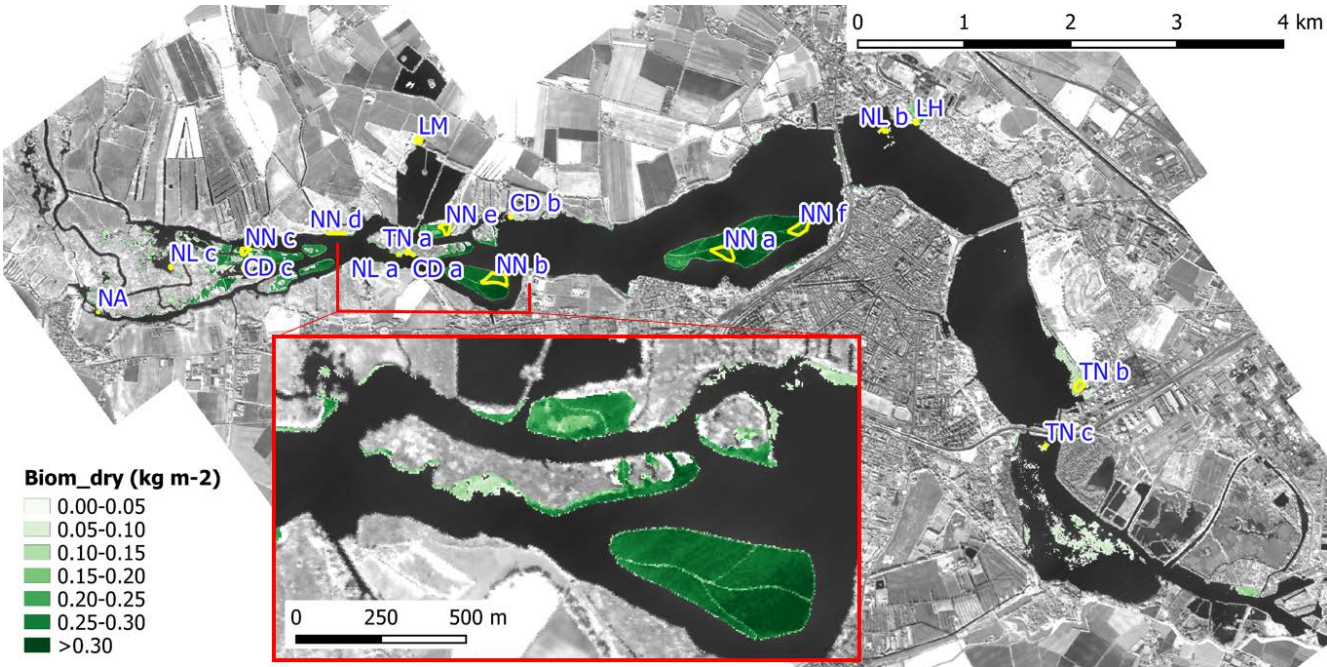
- Ricostruire modelli distributivi di specie e fasce di vegetazione;
- Sviluppare metodi di classificazione automatica degli habitat acquatici;



Class color						
Class ID	SF	FL	EM	EH	TV	OW
Class description	Floating-Submerged association	Floating macrophytes	Emergent macrophytes	Emergent helophytes	Terrestrial vegetation	Open water



Classificazione degli habitat acquatici basati su andamenti fenologici multi-stagionali



Remote Sensing of Environment 171 (2015) 218–233



Contents lists available at ScienceDirect
Remote Sensing of Environment
journal homepage: www.elsevier.com/locate/rse



A rule-based approach for mapping macrophyte communities using multi-temporal aquatic vegetation indices

Paolo Villa ^{a,*}, Mariano Bresciani ^a, Rossano Bolpagni ^b, Monica Pinardi ^{a,b}, Claudia Giardino ^a



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



1. CONTAMINAZIONE
2. INTEGRAZIONE
3. SINEGIE

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



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 Bolpagni¹, Guido Brusa², Bruno Cerabolini²

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

A rectangular frame made of white PVC pipes is floating in a pond. The frame is composed of four white pipes connected at the corners with blue tape. The pond is filled with water and numerous lily pads of various sizes and colors, ranging from green to brown and yellow. The frame is positioned diagonally across the frame, with its corners resting on the water and lily pads.

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