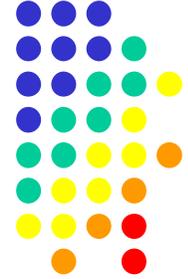




Attuazione della Direttiva 2000/60/CE
Condizioni e siti di riferimento
per le tipologie di corpi idrici nel bacino del fiume Po



CORSI D'ACQUA

Condizioni di riferimento per le diatomee

Francesca Ciutti



ISTITUTO AGRARIO DI SAN MICHELE ALL'ADIGE
Fondazione Edmund Mach

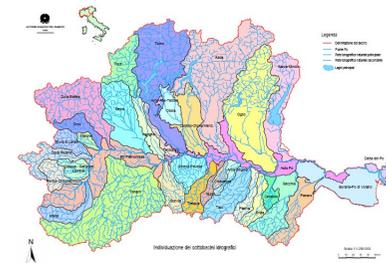
Francesca Bona



Università di Torino

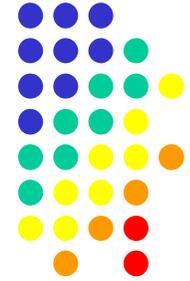
Con la collaborazione di:

Cristina Cappelletti, Maria Elena Beltrami

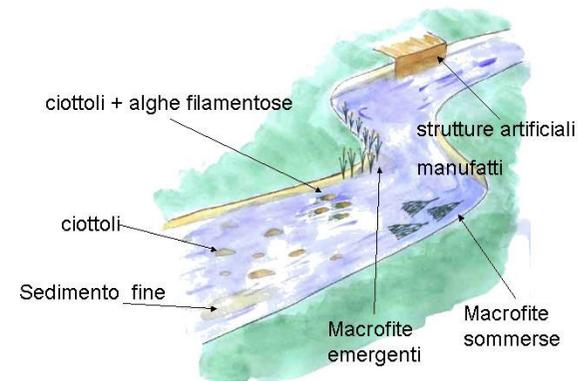
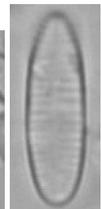
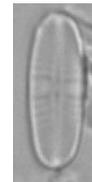
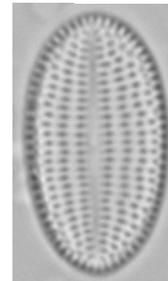
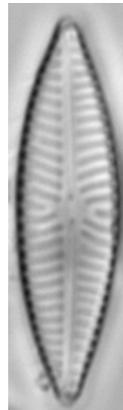
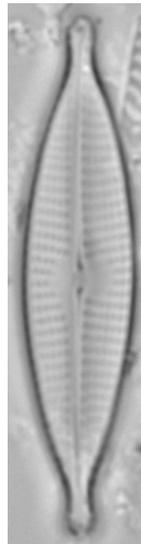
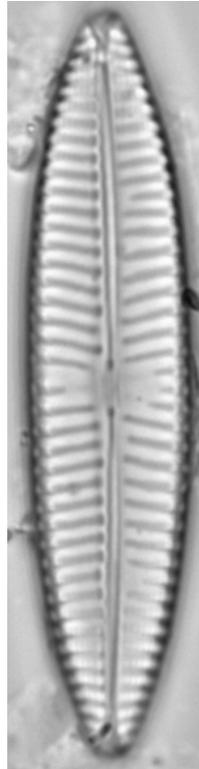
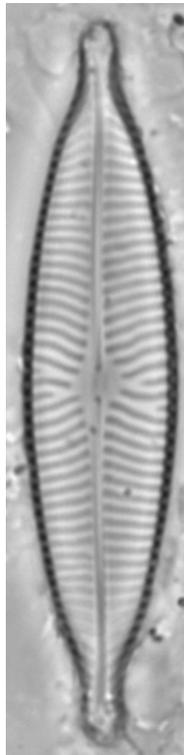
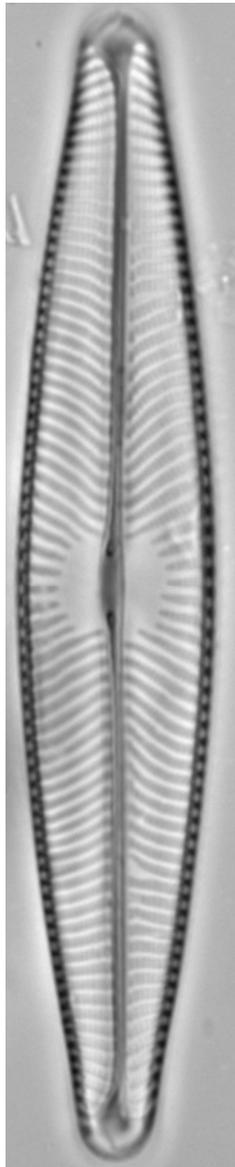




Elemento biologico: Diatomee



Le Diatomee sono alghe unicellulari caratterizzate da parete cellulare altamente silicizzata. Nei corsi d'acqua concorrono a costituire il *periphyton*



da Kelly & Nalop, modif



Fattori ecologici



"La comunità attesa" varierà da posto a posto in relazione a fattori locali quali clima, geologia, ordine del corso d'acqua

= genuine biogeographical variability

Fattori ecologici

-Luce

- Temperatura
- Portata e tipo di flusso
- Substrato



Processo di regionalizzazione

-Sali disciolti

- Concentrazione nutrienti



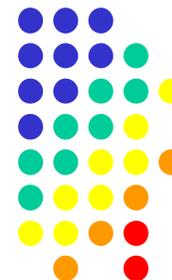
Risposta a pressioni

-Erbivoria

-competizione



Nutrienti e carico organico



L'ecologia delle Diatomee è stata oggetto di numerosi studi.

- LANGE-BERTALOT (1979) ha studiato l'ecologia di 50 specie di Diatomee comuni per i corsi d'acqua, definendo quattro classi di livello saprobico sulla base dei valori di **BOD5** e **ossigeno disciolto**.

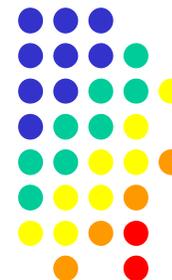
- Più recentemente DENYS (1991a, b) ha definito la tolleranza delle specie per la **salinità**, il **pH**, il **livello trofico e saprobico**, **l'ossigeno disciolto**, la **velocità della corrente**.

- VAN DAM et al. (1994) hanno determinato per 948 specie di acque dolci e leggermente salmastre la loro preferenza per il **pH**, **l'azoto**, **l'ossigeno**, la **salinità**, il **livello saprobico e trofico** e **l'umidità**.

- ROTT et al. (2003) hanno costituito, sulla base di un dataset di 450 corsi d'acqua, un elenco di circa 1000 specie di alghe divise in nove classi di qualità. Sono state inoltre definite, per 650 specie di Diatomee, classi di **livello saprobico e trofico** (ROTT et al., 1997, 1999).



Nutrienti e carico organico



Carico organico

- Come altri organismi acquatici anche le diatomee possono essere suddivise nei 5 livelli previsti dal **sistema saprobico**, ideato inizialmente da Kolkwitz e Marsson (1902, 1908, 1909) e poi ripreso da diversi altri autori in anni più recenti. Alla base di questa classificazione vi è la dimostrata relazione tra inquinamento organico e organismi acquatici, più o meno tolleranti a valori crescenti di sostanza organica presente nelle acque.

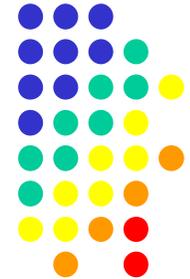
- Diatomee xenosaprobie
- Diatomee oligosaprobie
- Diatomee β -mesosaprobie
- Diatomee α -mesosaprobie
- Diatomee polisaprobie



Inquinamento organico



Autoecologia delle specie



FICHIER DES DIATOMEES

Aide Profil Tableau Image Exporter Imprimer Ajouter Modifier Détruire Rechercher

CODE **AMIII** Nouvelle dénomination **ADMI** Espèce associée **AMIN** retenue pour l'IBD Forme anormale

Dénomination: Achnanthes minutissima Kutzing v. minutissima Kutzing (Achnanthidium)

Références: 1833p578f54 LBK89f51:1-20 KLB91p56f32f1-24

Synonymies: =ADM(=AMIC=ALIN=AMCR)

Genre: ACHN ACHNANTHES J.B.M. Bory de St. Vincent

Famille: MO MONORAPHIDEES

CEE 1 1
Roteliste ? TOL

	IPS	DES	SLA	L&M	IDAP	LUOMO	KELLY	LOBO	GOMEZ	HURL	ROTT tr	ROTT sap	
Sensibilité	5.0	4	1.0	4.0	5.0	0.5	2	PT	0.0	Qual. I	D 3.0	TW 1.2	1.7
Val. indicatrice	1.0	1	1	1	1.0	3	2		0	IDP 1.00	G 0.5	G 1	1

	PH	Salin.	N-H	O2	Sapr.	Troph	Aéro
Van Dam	3	2	2	1	2	7	3
Hofmann					5	6	
Håkansson	6						
Schiefele						6	

Habitat Courant
Denys 5 4
Watanabe 2
Lange B 5

Genres Familles Traduction

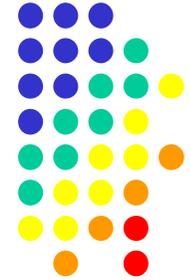
Software OMNIDIA

DENYS 1991	Habitat	5	tychoplanktonic, both epontic and
	Courant	4	indifférent
HÅKANSSON 93	Classes pH	6	alcaliphile à indifférent
Lange-Bertalot		5	more sensible (abundant)
Hofmann 1994	Trophie	6	tolérant
	Saprobie	5	B-alpha-mesosaprobe
Roteliste		?	non menacé
	TOL		tolérant et ubiquiste
Van Dam 1994	pH	3	neutrophile
	Salinité	2	douces à légèrement saumâtres
	N-Hétérotrophie	2	N-autotrophe tolérant
	Oxygénation	1	élevée
	Saprobies	2	Bêta-mesosaprobe
	Statut trophique	7	indifférent
	Aérophilie	3	subaériens
Lange B.		5	more sensible (abundant)
Watanabe		2	espèces saproxènes

Fermer



Parametri morfologici



... ma pochi studi hanno affrontato la risposta nei confronti delle alterazioni fisiche

Bona F., Falasco E., Fenoglio S., Iorio L., Badino G., Response of macroinvertebrate and diatom communities to human-induced physical alteration in mountain streams. *River Research and Applications*. In press

Analisi delle **modificazioni morfologiche** in relazione alla struttura di comunità delle diatomee

Risultati:

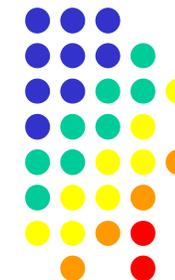
- concordanza con la classificazione delle stazioni su base dell'idromorfologia e della composizione della comunità diatomica nel distinguere siti modificati
- Tendenza in tali siti alla diminuzione dell'indice di diversità e delle forme filamentose e più mobili



Prostrate, es. *Cocconeis* Peduncolate, es. *Achnantheidium* Arborescenti, es. *Gomphonema*



Parametri fisici



Solidi sospesi

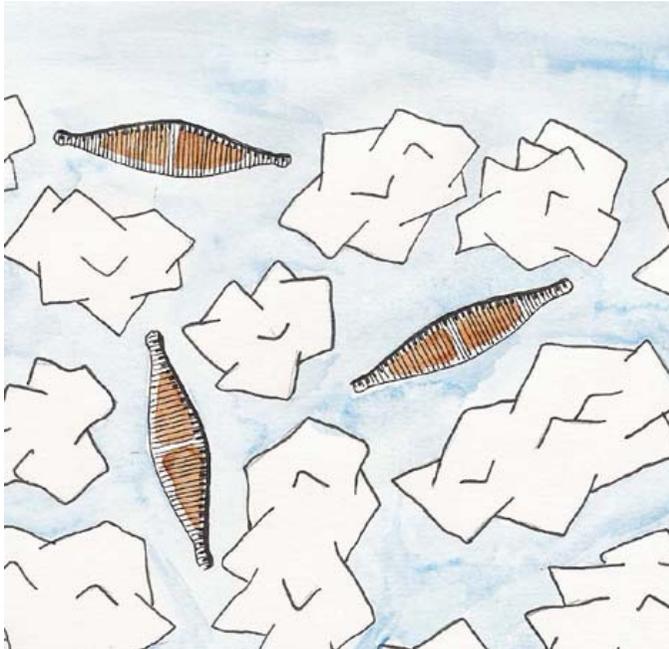
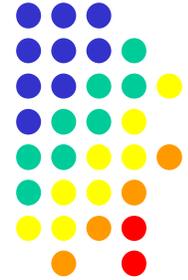
Duplice importante effetto:

- 1) riducono la quantità di luce disponibile in quanto aumentano la **torbidità** dell'acqua;
- 2) A contatto con il fondo hanno un **effetto abrasivo** che può provocare anche la scomparsa del biofilm perifitico.

- In generale è stato osservato che il genere *Achnanthes* può dominare la comunità quando la torbidità è bassa, mentre *Navicula* spp., *Melosira varians*, *Surirella ovalis* (Eloranta & Soininen, 2002), e soprattutto *Surirella brebissonii* (Eloranta & Soininen, 2002; Soininen, 2002) si mostrano più tolleranti a condizioni di elevata torbidità delle acque.
- Per quanto riguarda l'effetto abrasivo sul substrato, Uehinger (1991) e Biggs & Thomsen (1995) hanno osservato che le specie che formano colonie filamentose di grandi dimensioni subiscono un attrito maggiore e tendono a disperdersi di più a seguito delle piene rispetto a specie più piccole, quali *Achnantheidium minutissimum*.



Sedimento



La presenza di sedimento fine favorisce le specie mobili - **NNS**

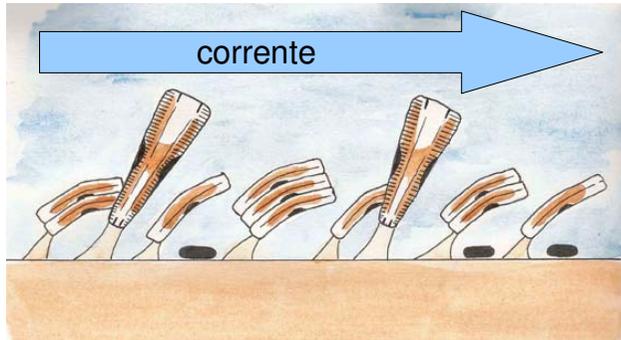
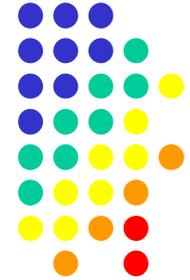
Navicula

Nitzschia

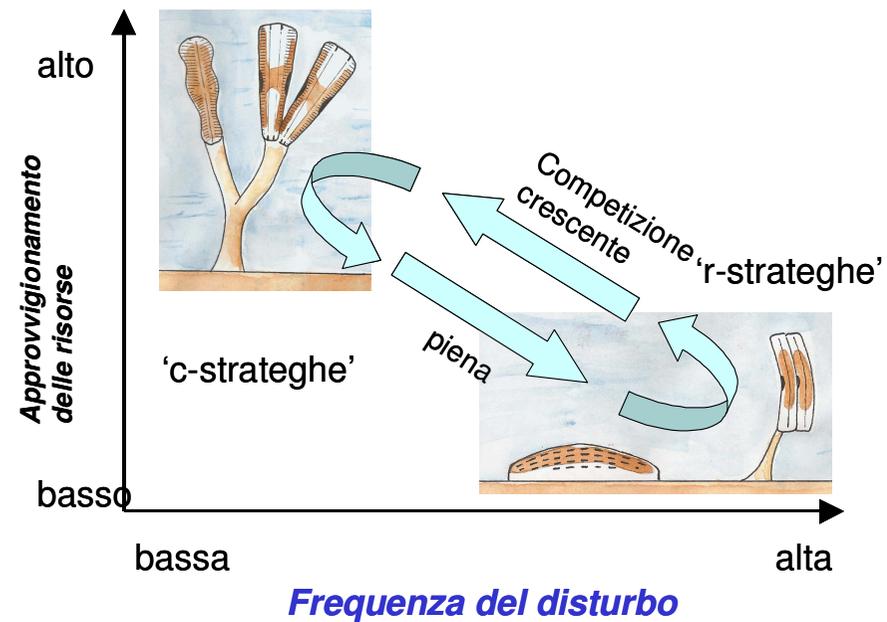
Surirella



Portata

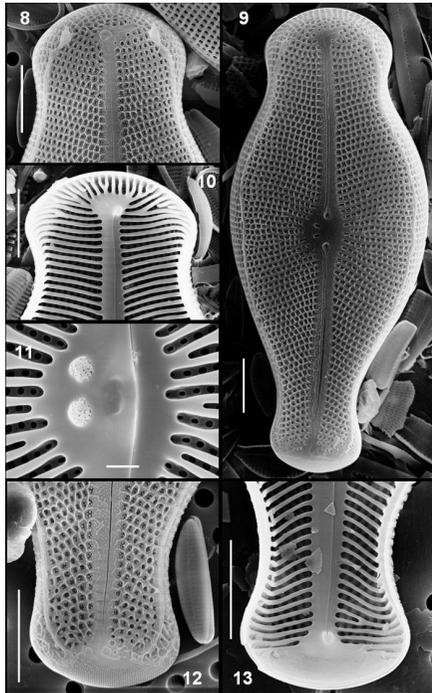
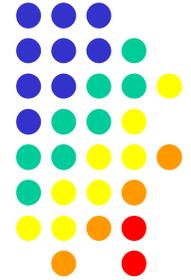


Achnanthes minutissima:
specie associata a situazioni di
dilavamento o portate estreme
(Stevenson & Bahls, 1999).

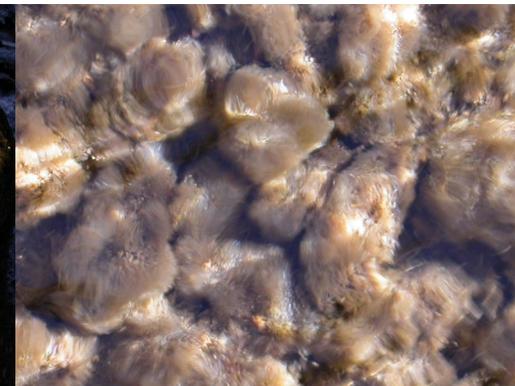
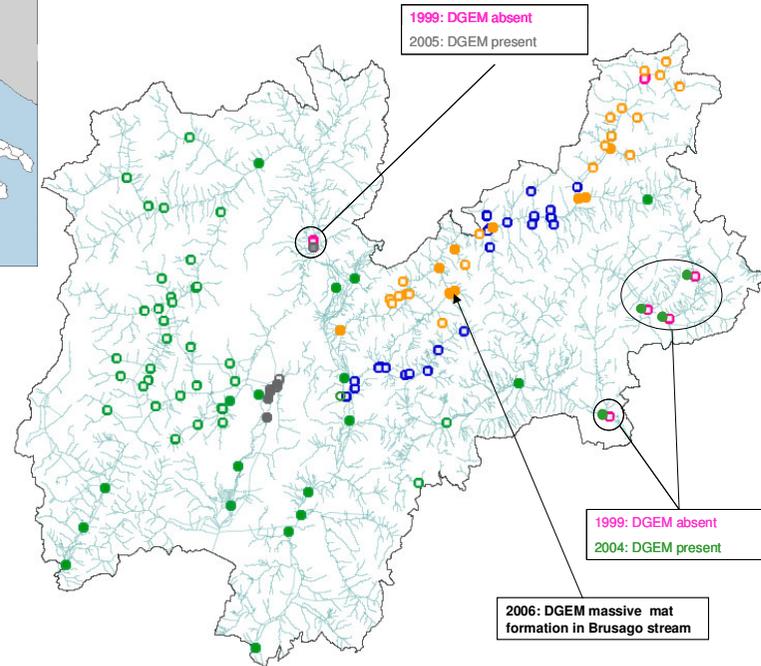


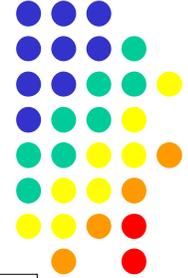


Un caso particolare



YEAR	PRESENT	ABSENT
1999	●	○
2001	●	○
2004	●	○
2005	●	○
2006	●	○





Beltrami M.E., Cappelletti C., Ciutti F., (2008). *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt in the Danube basin: new data from the Drava river (eastern Italy). *Plant Biosystems* 142: in press

Beltrami M. E., Blanco S., Ciutti F., Cappelletti C., Monauni C., Pozzi S., Rimet F., Ector L., (2008). Distribution and ecology of *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt (Bacillariophyta) in Trentino watercourses (Northern Italy). *Cryptogamie Algologie*. 29: in press

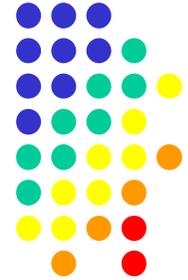
Battegazzore, M., Mogna M., Gaggino A.M., Morisi A., 2007. La diatomea *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt nel F. Po e nel T. Varaita. Invasione preoccupante causata da disturbo antropico o mancanza di conoscenza? *Annali Scientifici del massiccio del Monviso*: 87-107

Inizialmente descritta come tipica di ambienti oligotrofici nei tratti superiori dei corsi d'acqua. Studi recenti rilevano la sua presenza in un range più ampio di condizioni ecologiche (mesotrofia - eutrofia; tratti intermedi) (Krammer & Lange-Bertalot, 1997a; Kawecka & Sanecki, 2003).

Alcuni autori suggeriscono una possibile relazione tra la presenza di *D. geminata* e tratti di corsi d'acqua regolati o posti a valle di bacini, probabilmente per effetto della **portata costante** (Kilroy *et al.*, 2005).



Metalli pesanti



Diatomee hanno una certa capacità di accumulo di metalli pesanti e radionuclidi (Sirenko & Shevchenko, 1999)

Risposta ai metalli- livello di comunità

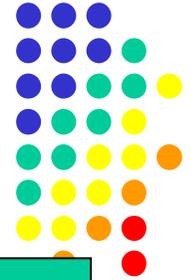


A breve termine: ritarda la crescita globale della comunità e riduce la densità;
Alterazione composizione specifica

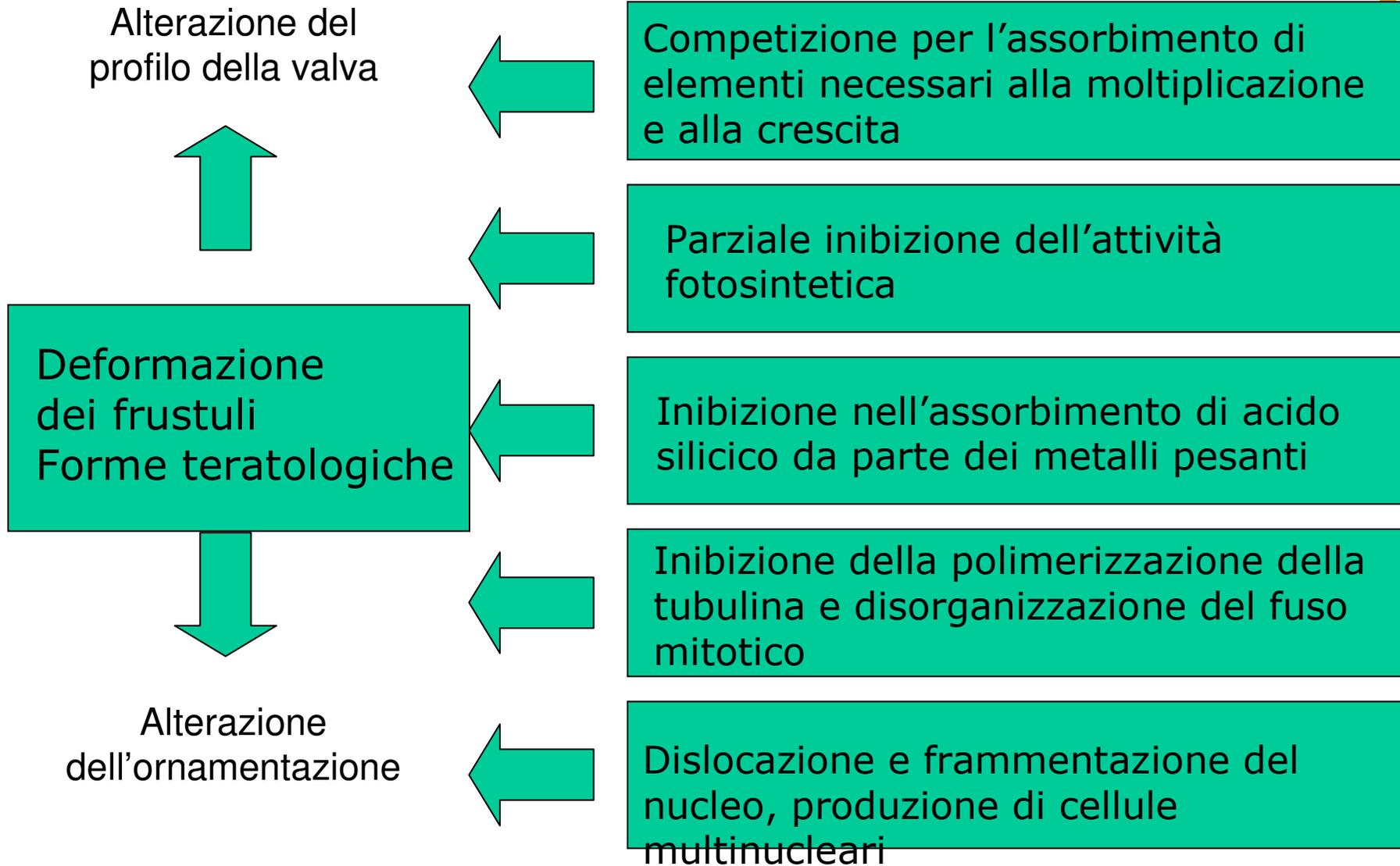
A lungo termine: in più modifiche nel funzionamento cellulare con riduzione del tasso fotosintetico; a livello di singole specie, si riducono le dimensioni individuali

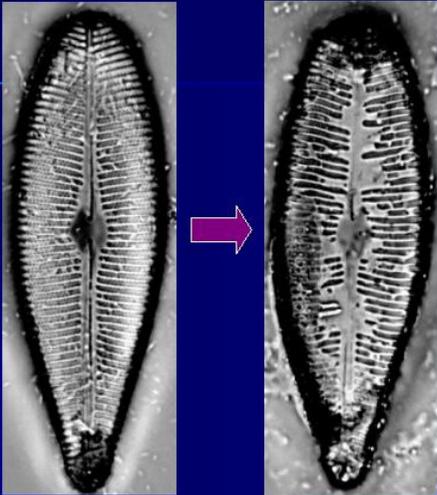
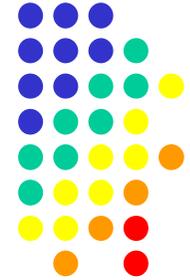


Metalli pesanti e prodotti fitosanitari



livello cellulare

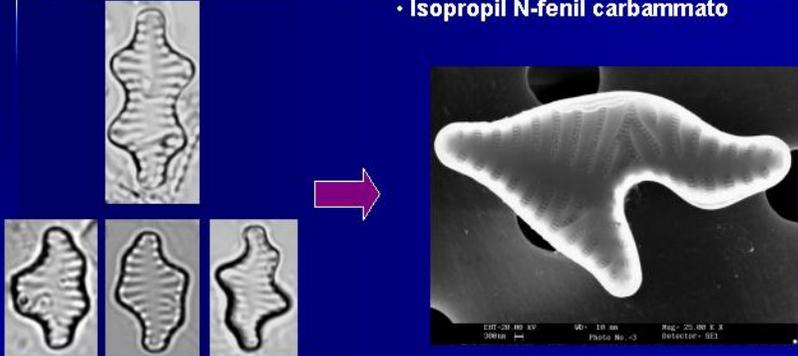




- Cd (2-4 mg/kg; 0.001 mg L⁻¹),
- Cr,
- Cu (2000 µg g⁻¹; 5-25 µg L⁻¹),
- Fe,
- Ni,
- Pb (> 16mg/kg),
- Zn (23 µg L⁻¹),
- As,
- Hg (3 µg L⁻¹),
- Sn

Gomphonema etense (foto Elisa Falasco) 8

METALLI PESANTI



- isoproturon (0.312 mg L⁻¹)
- Idrazina maleica (10⁻⁷ M)
- fluorantene (200 µg L⁻¹)
- Isopropil N-fenil carbammato

Fragilaria construens var. *binodis* (foto Elisa Falasco)

Fragilaria construens var. *binodis* (foto Elisa Falasco)

PRODOTTI FITOSANITARI



LE PRESSIONI

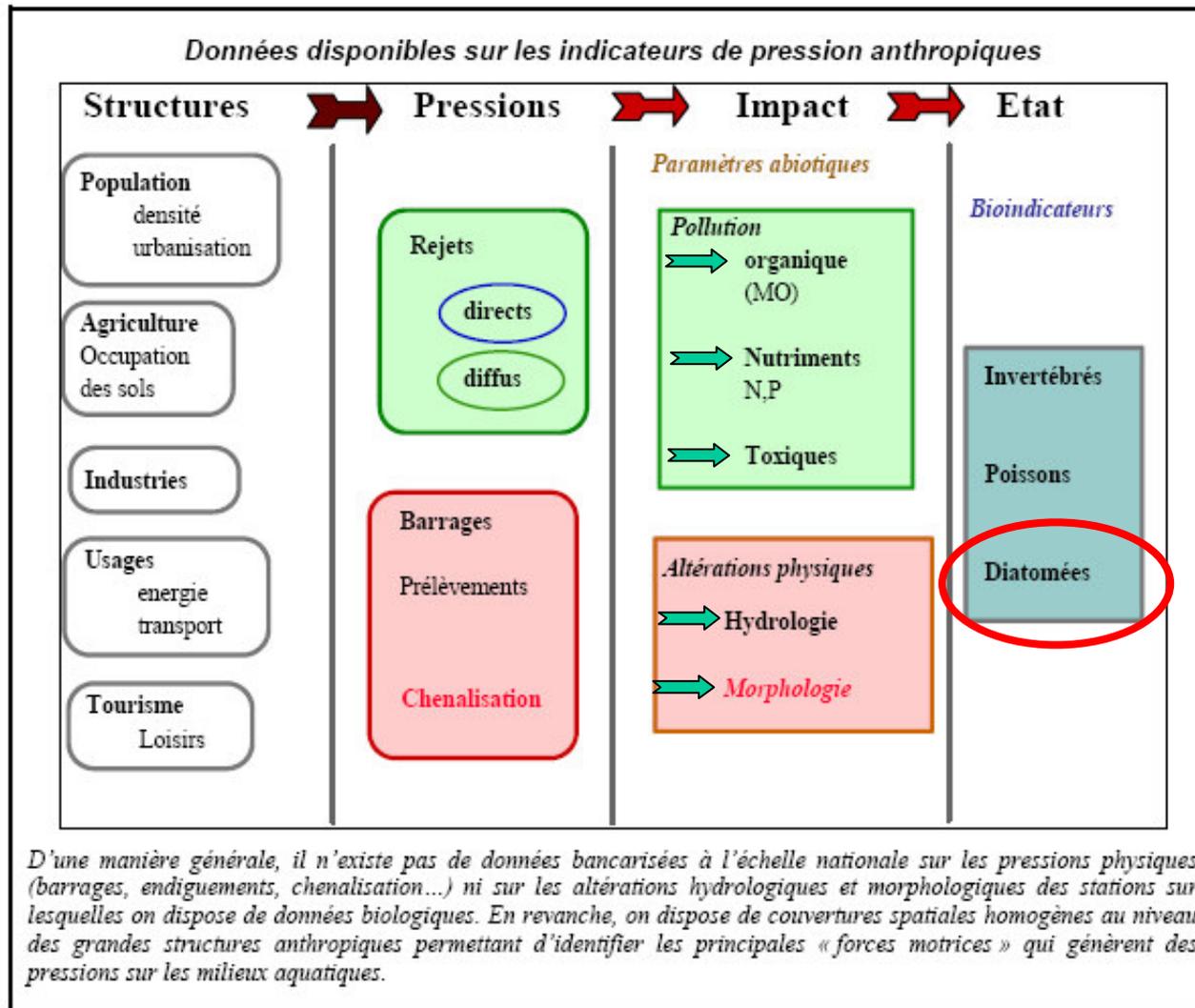
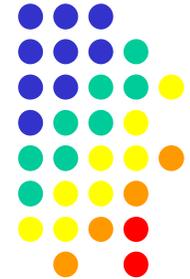


figure 2. Données disponibles sur les indicateurs de pression anthropique

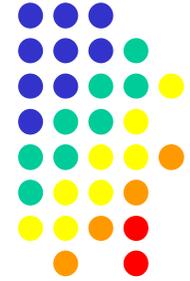


Appui scientifique à la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau

Modèles pressions / impacts
Approche méthodologique, modèles d'extrapolation spatiale et modèles de diagnostic de l'état écologique basés sur les invertébrés en rivière (IBGN)



Le risposte alle diverse pressioni



PRESSIONI/impatti

⊕ Nutrienti+ carico organico →

⊕ Metalli pesanti }
⊕ Pesticidi } →

⊕ Sedimento →

⊕ Modifiche morfologiche →

⊕ Modificazioni del regime idrologico →

RISPOSTE

Selezione verso specie polisaprobie o eutrafente

Forme teratologiche

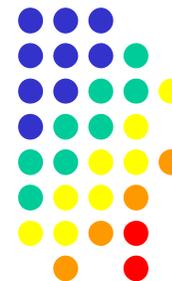
Specie NNS

Specie prime colonizzatrici

Didymosphenia (?)
Achnantheidium



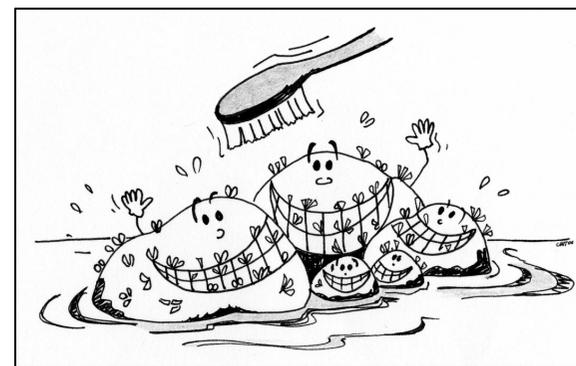
Variabilità in condizioni di riferimento



Determinazione della variabilità nelle condizioni di riferimento

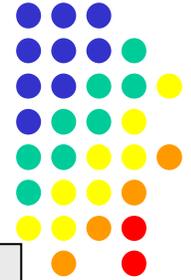
Sorgenti di errore

- ✚ **Errori di campionamento (Naturali variazioni spaziali).** Nell'ambito di ogni sito/corpo idrico ci sarà eterogeneità spaziale di microhabitats. Es: la varietà di taxa e la composizione varia tra campioni raccolti nello stesso periodo.
- ✚ **Errori nell'analisi del campione**
- ✚ **Naturale variazione temporale:** I taxa presenti in un sito variano naturalmente nel tempo.



REFCOND Guidance

Final version, 30 April 2003



- ✚ Errori di campionamento
- ✚ Errori nell'analisi del campione



✚ Protocolli EN
✚ Manuale APAT

Hydrobiologia (2006) 566:247–260 © Springer 2006
M.T. Furse, D. Hering, K. Brabec, A. Buffagni, L. Sandin & P.F.M. Verdonshot (eds), The Ecological Status of European Rivers:
Evaluation and Intercalibration of Assessment Methods
DOI 10.1007/s10750-006-0092-5

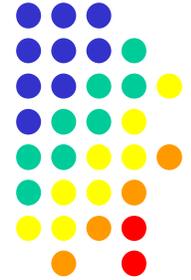
Uncertainty in diatom assessment: Sampling, identification and counting variation

Anna Besse-Lototskaya*, Piet F.M. Verdonshot & Jos A. Sinkeldam
Freshwater Biology, Alterra, Wageningen University and Research, P.O. Box 47, 6700 AA Wageningen, The Netherlands
(*Author for correspondence: E-mail: anna.besse@wur.nl)

Le variazioni possono essere solo minimizzate dalla **standardizzazione delle metodiche**; per minimizzare gli errori dovuti all'identificazione devono essere effettuati periodici **"ring test"**



Naturale variabilità temporale



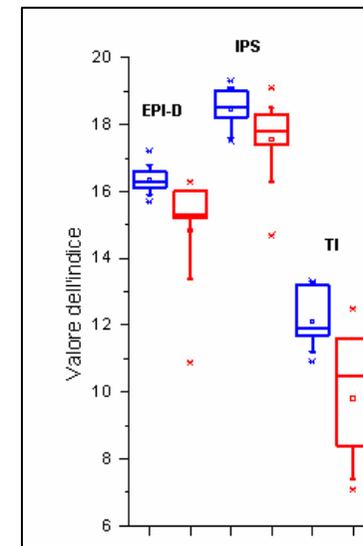
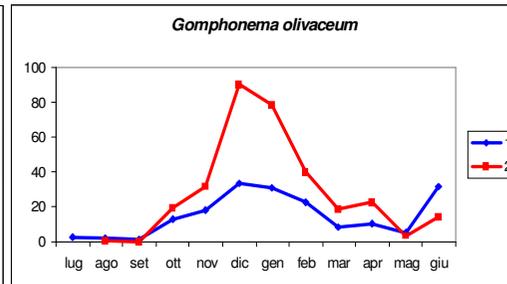
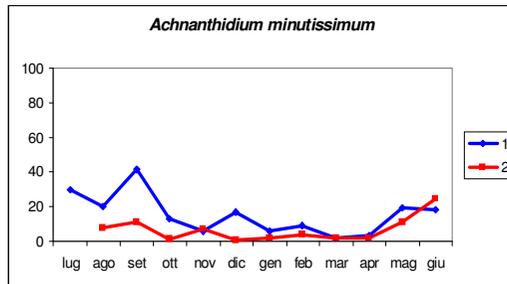
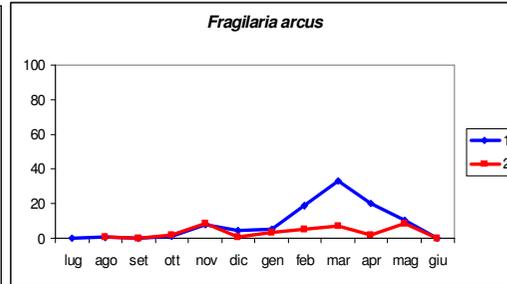
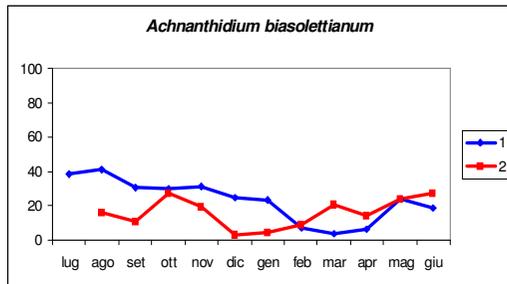
...E' difficile stabilire comunità di riferimento specifiche per tutti gli elementi biologici con una precisione accettabile: comunque, **certi elementi di qualità** (es: ricchezza in taxa e presenza di specie sensibili) **possono essere meno variabili di altri** (es: composizione di comunità) e quindi possono essere desunte in modo più realistico....

P5.10 – Variabilità annuale nella composizione della comunità delle diatomee bentoniche in un corso d’acqua alpino (Torrente Avisio, Trentino)

CIUTTI FRANCESCA* (✉), CAPPELLETTI CRISTINA*, CRIPPA ALESSANDRA*, BELTRAMI MARIA ELENA*, GASPERINI MAURIZIO†, CADONNA MARIA†

* Dip. Valorizzazione delle Risorse Naturali, Istituto Agrario di S. Michele (IASMA), Via E. Mach 1, 38010 S. Michele all’Adige (TN), Italia

† Servizio Opere Igienico Sanitarie, Provincia Autonoma di Trento, Via Pozzo, 38100 Trento, Italia

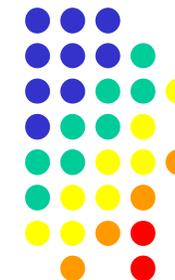


REFCOND Guidance

Policy Summary, version 2003-03-21



L'Europa



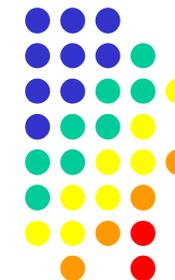
.....il processo di intercalibrazione è strettamente legato al processo di definizione delle condizioni di riferimento.....

Table 4.3: Criteria used by Member States to select reference sites. Key: 0: missing info; 1: not used; 2, Yes, Measured; 3, Yes, Estimated; 4, Yes, Field inspection; 5, Yes, Expert judgement. See Appendix A for reference to details on national screening procedures.

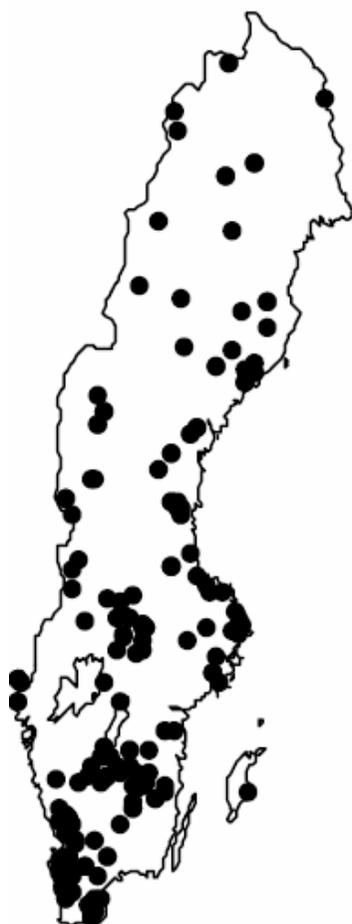
	Landuse data (e.g. CORINE)	BOD ₅	O ₂	N-NH ₄	Phosphorus fractions	N-NO ₃	Other?
AT	1	2	1	1	2	1	
Be-FL	2	2	2	2	2	2	
Be-WA	1	2	2	2	2	2	
DE	3	2	2	2	2	2	Hydro morphological degradation, biological data, expert judgement
EE	0	1	1	2	2	1	TN REFCOND criteria used for invertebrate exercise
ES	2	2	2	2	2	2	
FR	2	2	2	2	2	2	
IE	3	2	2	2	2	2	2 A land use Index was set from ministry of environment
LU	3	2	2	2	2	2	CORINE data
NL	5	5	5	5	5	5	5
PL	3	2	1	0	2	0	2 Assessment of acidification
SE	2	1	1	1	2	1	
UK	1	3	3	3	2	2	2



Esempio: Svezia



DIATOMS IN SWEDEN introduction



200 Swedish streams with known diatom community, water chemistry and land use

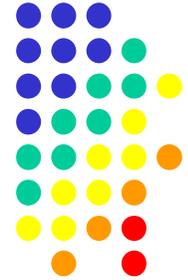
- (i) assess and revise class limits for the IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique, Cemagref 1982)
- (ii) assess the utility of other metrics for detecting a class change
- (iii) calibrate a new acidity index (ACID)

126 reference sites

Inclusion/exclusion criteria: Johnson et al. 2003 (no eutrophication (i.e. total phosphorus content < 10 µg/l, or < 20 µg/l if the water colour is high), less than 20 % agriculture and 0,1 % urban areas in the catchment, no acidification, and no metal pollution)



Esempio: Francia



ECOLOGICAL MODELLING 203 (2007) 99–108

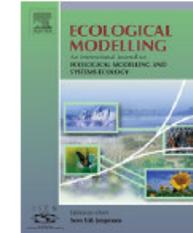


ELSEVIER

available at www.sciencedirect.com



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



Predicting diatom reference communities at the French hydrosystem scale: A first step towards the definition of the good ecological status

J. Tison^a, Y.-S. Park^{a,b,*}, M. Coste^a, J.G. Wasson^c, F. Rimet^{d,e}, L. Ector^d, F. Delmas^a

DATASET: 233 campioni (natural or near natural sites)

Dal 1980 al 2001

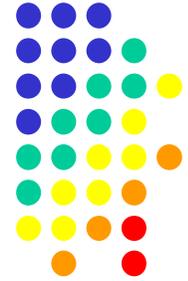
Livello di dettaglio: idroecoregione

Criteri di inclusione/esclusione:

- dati Corine Land Cover + tasse alle Water Agencies



Individuazione dei references



1. Approccio abiotico

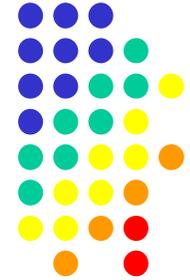
Classifica i siti reference sulla base di caratteristiche
fisiche e geografiche

- Alcuni considerano: variabili del bacino
- La maggior parte, poiché clima, geologia, suolo, vegetazione non sono specifici di un singolo bacino, considerano *l'ecoregione* come il contesto superiore spaziale (unità di studio)



I siti reference sono scelti dall'analisi di tratti appartenenti a differenti ecoregioni o subecoregioni

Ecoregione definita su base geomorfologica (clima, geologia, suolo, vegetazione)



2. Approccio biotico

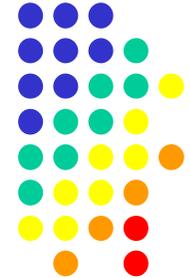
Non fa assunzioni *a priori* sulla similarità delle comunità biologiche in siti differenti

I siti reference sono classificati con metodi clustering basati su similarità nella composizione di specie

Esempio: Francia



WFD: approccio abiotico



High ecological status	
General statement	<ul style="list-style-type: none"> High status or reference conditions is a state in the present or in the past corresponding to very low pressure, without the effects of major industrialisation, urbanisation and intensification of agriculture, and with only very minor modification of physico-chemistry, hydromorphology and biology.
Diffuse source pollution	
Land-use intensification: Agriculture, forestry	<ul style="list-style-type: none"> Pre-intensive agriculture or impacts compatible with pressures pre-dating any recent land-use intensification. Pressures pre-dating any recent intensification in airborne inputs that could lead to water acidification.
Point source pollution	
Specific synthetic pollutants	<ul style="list-style-type: none"> Pressures resulting in concentrations close to zero or at least below the limits of detection of the most advanced analytical techniques in general use (A Selection process for relevant pollutants in a river basin is presented as an example of best practice in section 6 of the guidance document from Working Group 2.1, IMPRESS).
Spec. non-synthetic pollutants	<ul style="list-style-type: none"> Natural background level/load (see reference above)
Other effluents/discharges	<ul style="list-style-type: none"> No or very local discharges with only very minor ecological effects.
Morphological alterations	
River morphology	<ul style="list-style-type: none"> Level of direct morphological alteration, e.g. artificial instream and bank structures, river profiles, and lateral connectivity compatible with ecosystem adaptation and recovery to a level of biodiversity and ecological functioning equivalent to unmodified, natural water bodies
Lake morphology	<ul style="list-style-type: none"> Level of direct morphological alteration, eg. structural modifications that hinder fluctuations of the water surface, compatible with ecosystem adaptation and recovery to a level of biodiversity and ecological functioning equivalent to unmodified, natural water bodies
Water abstraction	
River and lake water abstraction	<ul style="list-style-type: none"> Levels of abstraction resulting in only very minor reductions in flow levels or lake level changes having no more than very

	<ul style="list-style-type: none"> minor effects on the quality elements.
Flow regulation	
River flow regulation	<ul style="list-style-type: none"> Levels of regulation resulting in only very minor reductions in flow levels or lake level changes having no more than very minor effects on the quality elements.
Riparian zone vegetation	
	<ul style="list-style-type: none"> Having adjacent natural vegetation appropriate to the type and geographical location of the river.
Biological pressures	
Introductions of alien species	<ul style="list-style-type: none"> Introductions compatible with very minor impairment of the indigenous biota by introduction of fish, crustacea, mussels or any other kind of plants and animals. No impairment by invasive plant or animal species.
Fisheries and aquaculture	<ul style="list-style-type: none"> Fishing operations should allow for the maintenance of the structure, productivity, function and diversity of the ecosystem (including habitat and associated dependent and ecologically related species) on which the fishery depends Stocking of non indigenous fish should not significantly affect the structure and functioning of the ecosystem. No impact from fish farming.
Biomanipulation	<ul style="list-style-type: none"> No biomanipulation.
Other pressures	
Recreation uses	<ul style="list-style-type: none"> No intensive use of reference sites for recreation purposes (no intensive camping, swimming, boating, etc.)

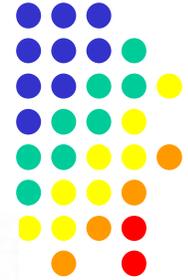
Comunità biologiche= validazione

Uso dei criteri di pressione e dei criteri ecologici

AL fine di stabilire le condizioni di riferimento potrebbe essere più efficace iniziare con i criteri di pressione.....In altre parole, **al fine di evitare riferimenti circolari**, i criteri di pressione devono essere utilizzati convenientemente per indagare siti o valori che rappresentano potenziali condizioni di riferimento



Ambienti d'alta quota ed ecoregioni



Diatom Research (2007), Volume 22 (1), 147–188

**BENTHIC DIATOMS IN WESTERN EUROPEAN
STREAMS WITH ALTITUDES ABOVE 800 M:
CHARACTERISATION OF THE MAIN ASSEMBLAGES
AND CORRESPONDENCE WITH ECOREGIONS**

Rimet F., Gomà J., Bertuzzi E., Cantonati M., Cappelletti C., Ciutti F., Cordonier A., Coste M., Tison J., Tudesque L., Vidal H., Cambra J., Ector L.



Substrato - geologia

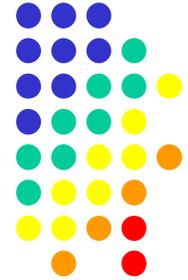
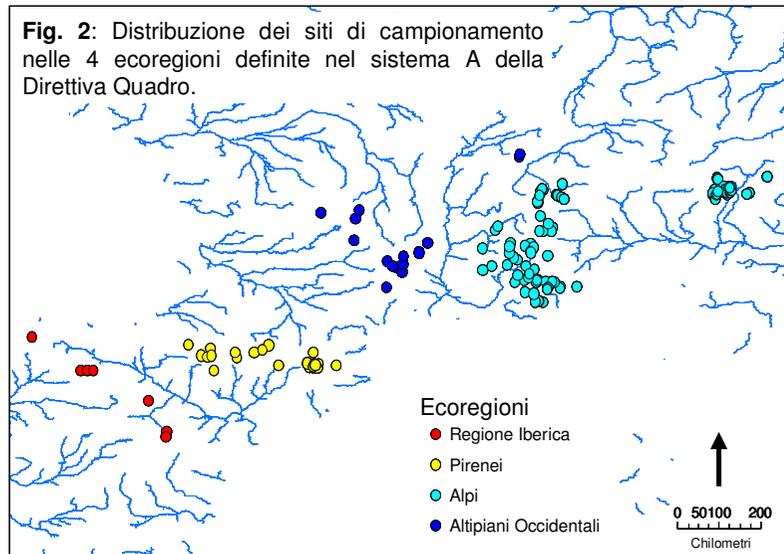
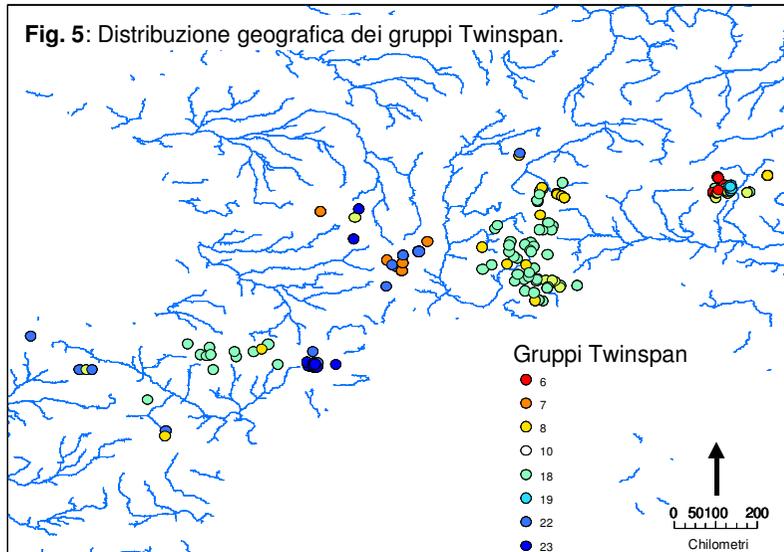


Fig. 2: Distribuzione dei siti di campionamento nelle 4 ecoregioni definite nel sistema A della Direttiva Quadro.



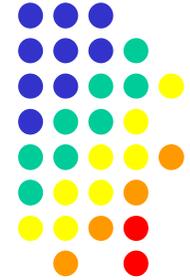
Siti di una stessa ecoregione si raccolgono ma si osserva un sovrapposizione importante delle quattro ecoregioni. Solo le comunità delle Alpi sono significativamente differenti dalle altre ecoregioni

Fig. 5: Distribuzione geografica dei gruppi Twinspan.





Idroecoregioni



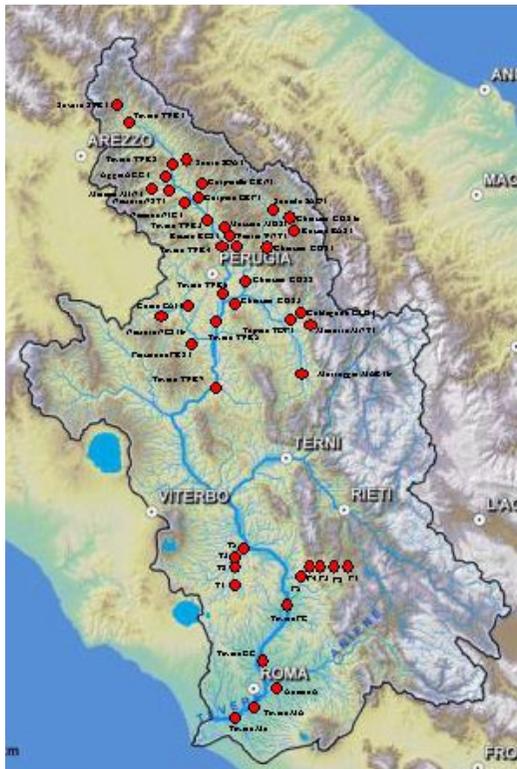
S6.5 – Le comunità diatOMICHE del bacino del fiume Tevere: uno studio pilota [ore 17.45]

CIUTTI FRANCESCA*, DELLA BELLA VALENTINA[†], BELTRAMI MARIA ELENA*, PUCCINELLI CAMILLA[†], MARCHEGGIANI STEFANIA[†], CAPPELLETTI CRISTINA*, MARTINELLI ANGILO[‡], MANCINI LAURA[†] (✉)

* Dipartimento Valorizzazione delle Risorse Naturali, Istituto Agrario di San Michele all'Adige (IASMA), Via E. Mach 1, 38010, San Michele all'Adige (TN), Italia

[†] Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161, Roma, Italia

[‡] U.O. Tecnica Direzione Generale, ARPA Umbria, Via Pievaiola – S. Sisto, 06132, Perugia, Italia



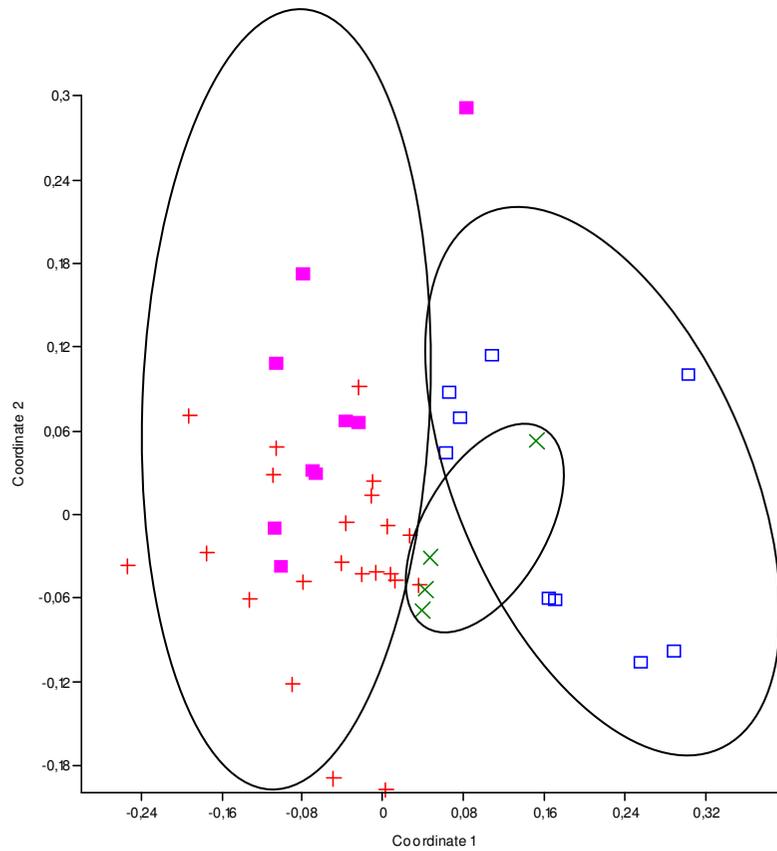
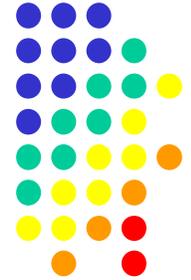
Hydroecoregion (HER)

64 Appennino Nord (22)

65 Appennino Centrale (9)

67 Colline Toscane (5)

60 Vulcani (9)



Appennino Nord
Appennino Centrale
Colline Toscane
Vulcani

geology



climate



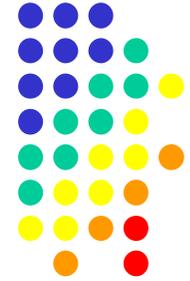
orography



Non-metric multidimensional scaling

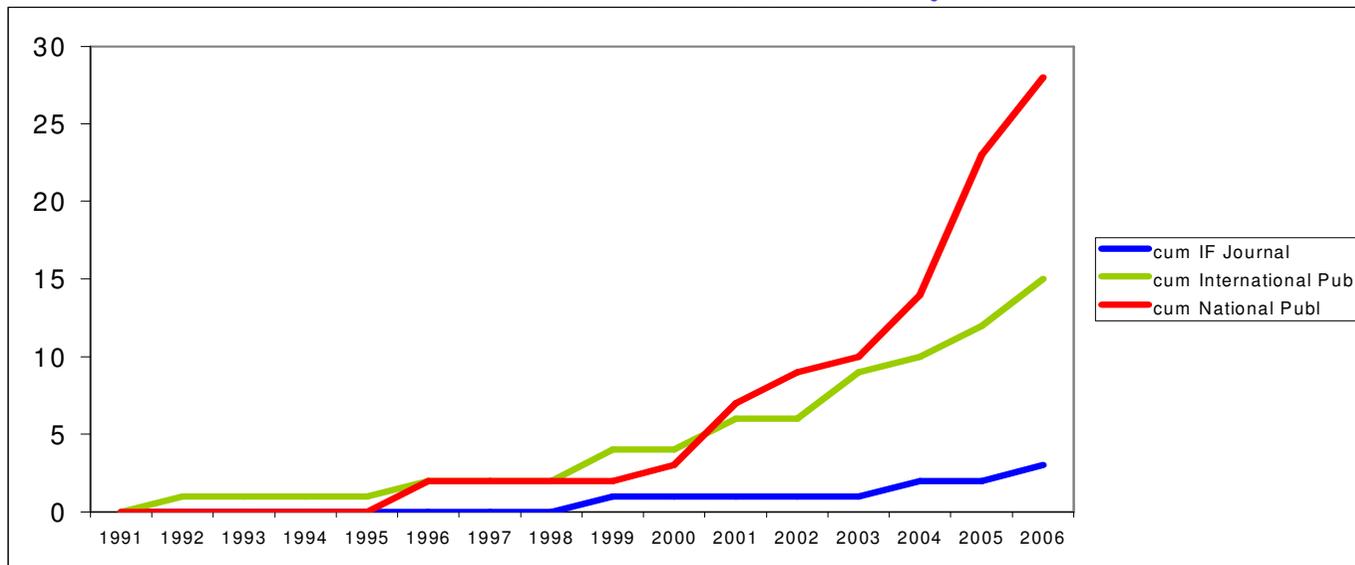


ITALIA



L'esperienza di monitoraggio con indicatori algali è relativamente "giovane"

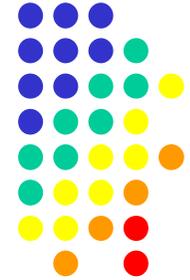
Produzione scientifica



↑ ↑
Training courses



Formazione

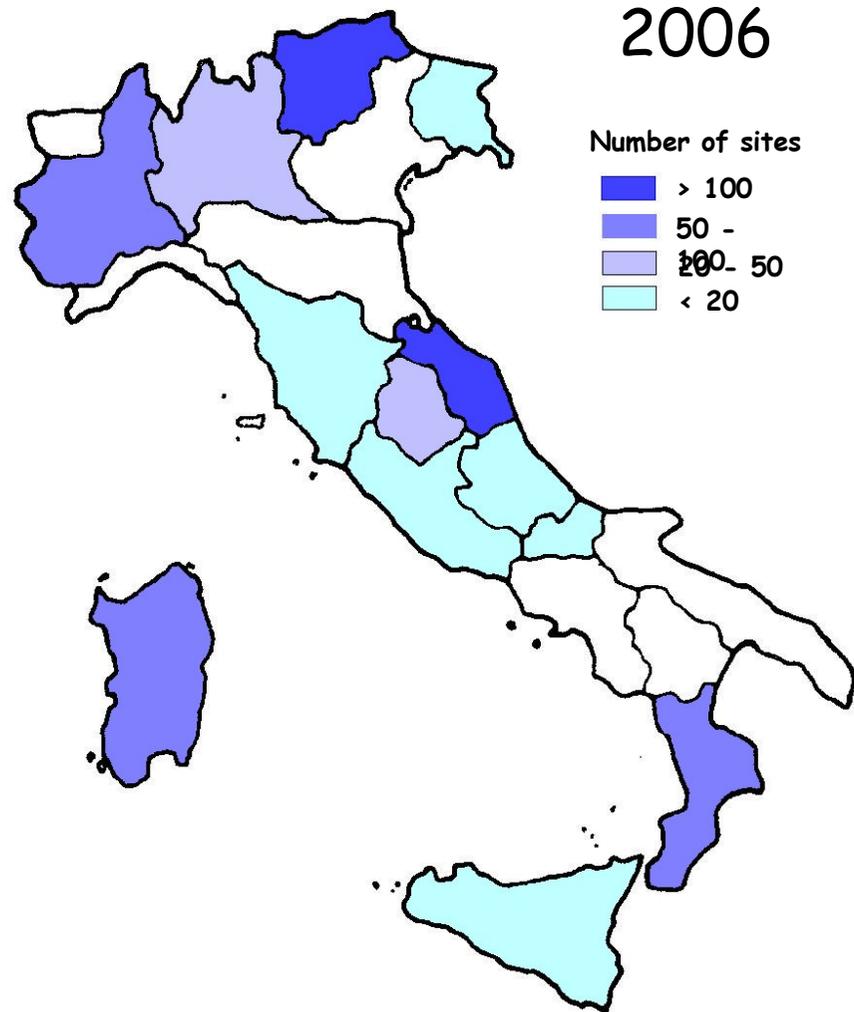
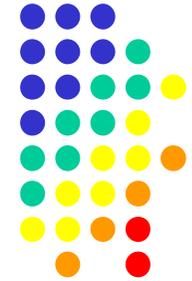


1999 - Primo corso nazionale

Altri corsi: 2004, 2006, 2007

Protocolli standard per:

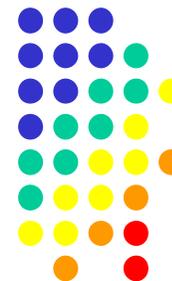
- Campionamento
- Conteggio ed identificazione



Dati



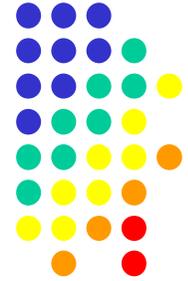
Lacune conoscitive



- + Lista delle specie italiane
- + Studi sull'ecologia e distribuzione delle specie
- + Iconografia

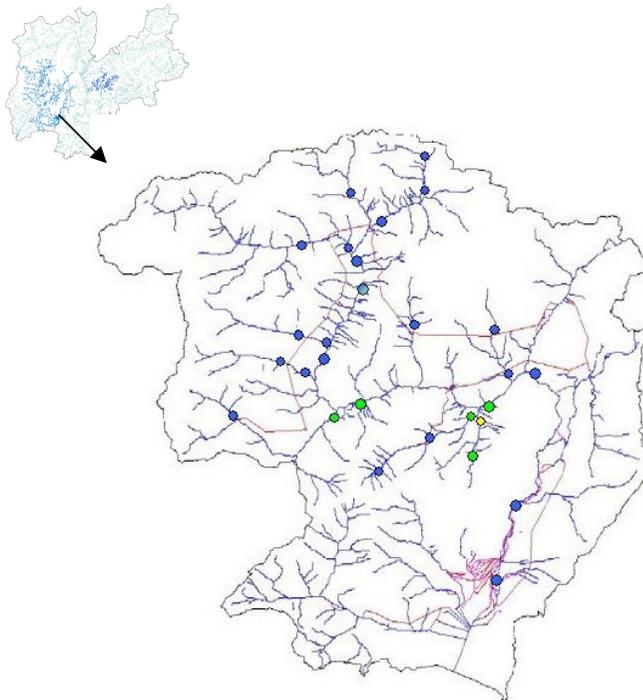


Scelta degli elementi indicatori di qualità



Specificità: Un indicatore dovrebbe indicare la condizione dell'elemento di qualità. Dovrebbe essere in grado di indicare l'effetto delle pressioni e pertanto rappresentare la risposta dell'elemento di qualità alla pressione.

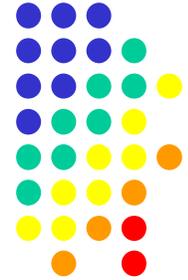
Sensibilità: I differenti indicatori devono essere sensibili nei confronti di differenti pressioni.



- siti non inquinati o leggermente inquinati
- MA: Alterazioni morfologiche e di portata



CONSIDERAZIONI



I differenti indicatori devono essere sensibili nei confronti di differenti pressioni.

-Risposta alla pressione "nutrienti-carico organico" è sicuramente quella più conosciuta

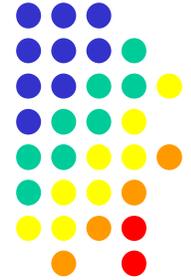
-GIGs per intercalibrazione hanno utilizzati informazioni sull'uso del territorio e nutrienti

L'Europa ha già scelto: diatomee= pressione organica e nutrienti (?)



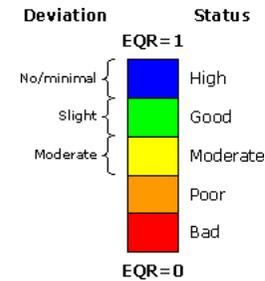
Problema della conformità delle metodiche già sviluppate:

- non "regionalizzate"; riferimenti circolari



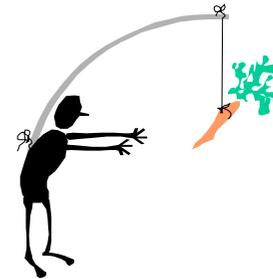
STATO ECOLOGICO

$$EQR = \frac{\text{Observed value}}{\text{Reference value}}$$



MA:

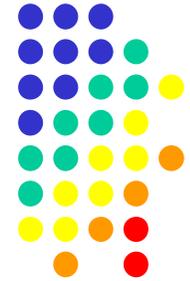
- dati storici assenti
- ambienti "pristine" non esistono per alcune tipologie



Reference condition !

Parola chiave: cambiamento accettabile

Giudizio esperto?



... grazie per l' attenzione

