

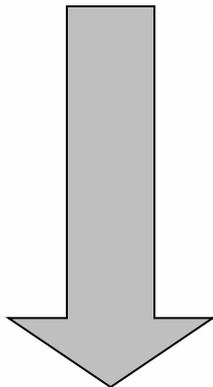
# **Comunità macrobentoniche: utilità della caratterizzazione dei sedimenti e tecniche di campionamento**

**Aldo Viarengo, Stefano Fenoglio, Tiziano Bo,  
Alessandro Dagnino**

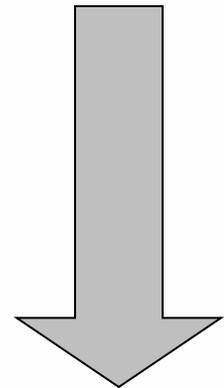
Università degli studi del Piemonte Orientale



### Organismi, popolazioni, comunità ...

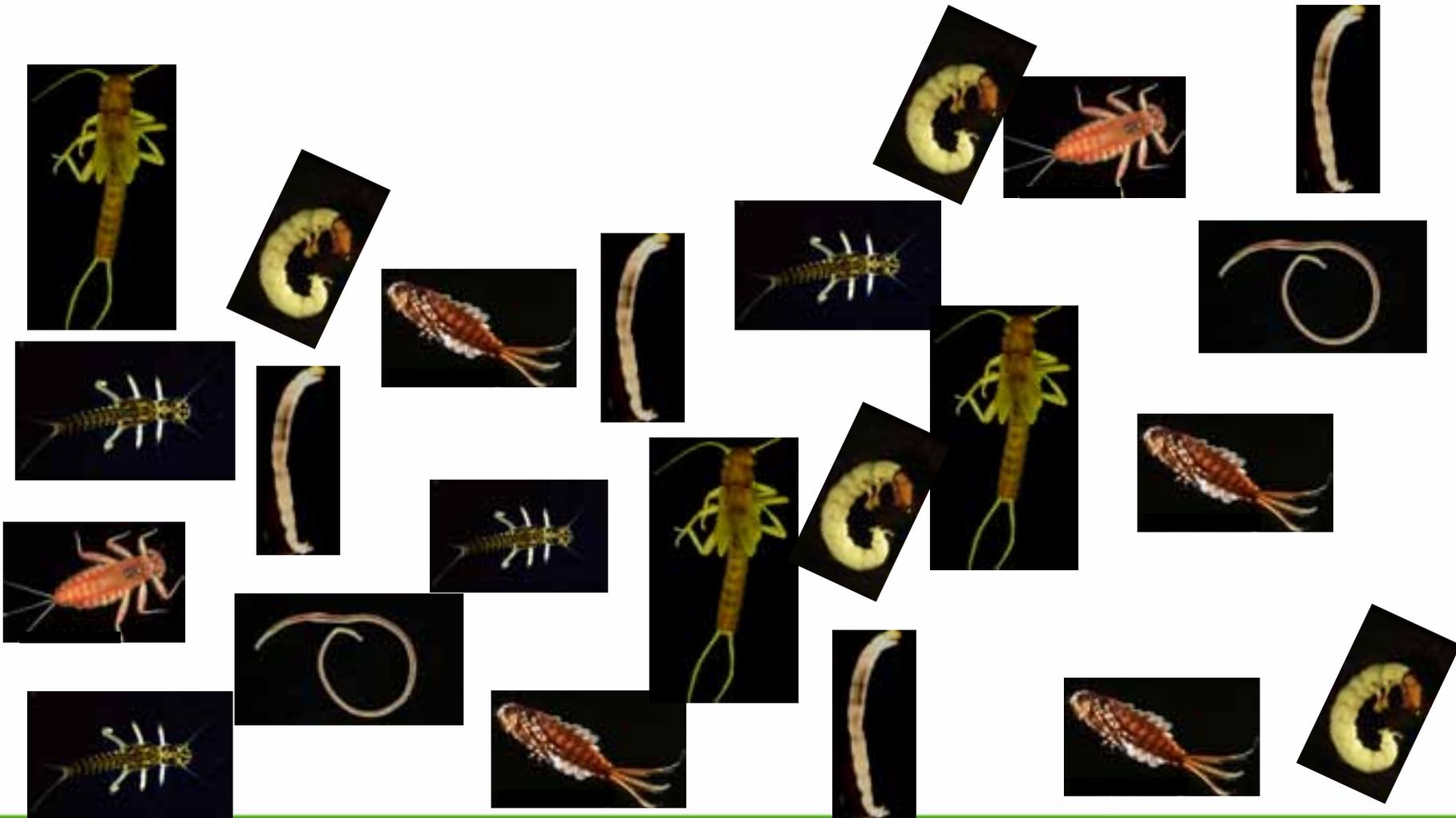


... un organismo, essendo il prodotto del suo ambiente di vita, fornisce indicazioni precise sulle caratteristiche di quest'ultimo e può quindi essere utilizzato come **indicatore ambientale** ...



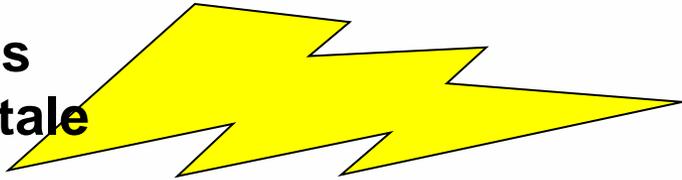
## Community ecology

## S, N, biodiversità

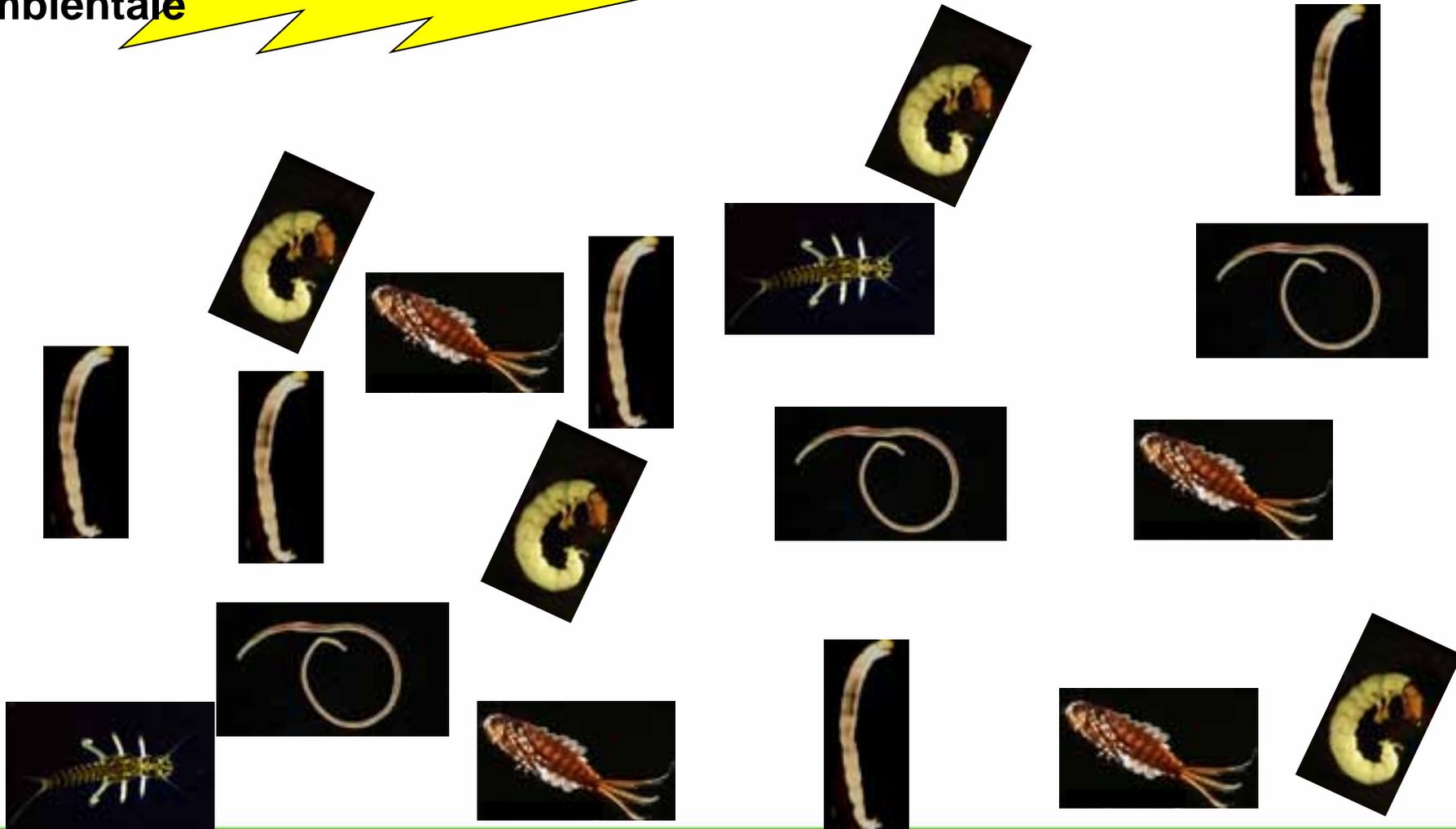


# Community ecology

Stress  
ambientale



# S, N, biodiversità

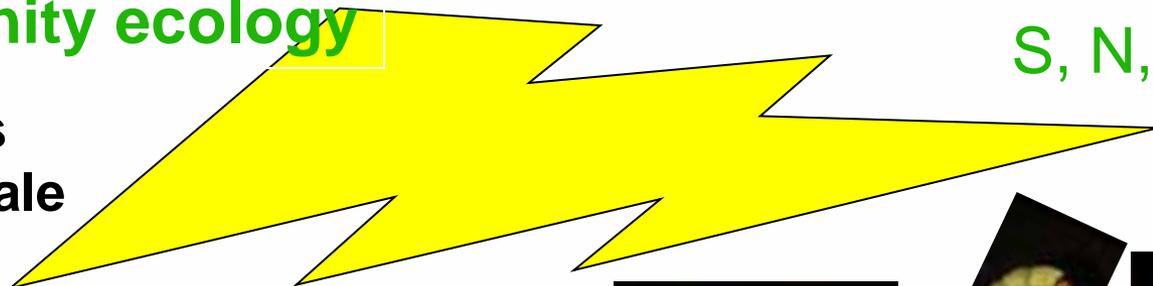




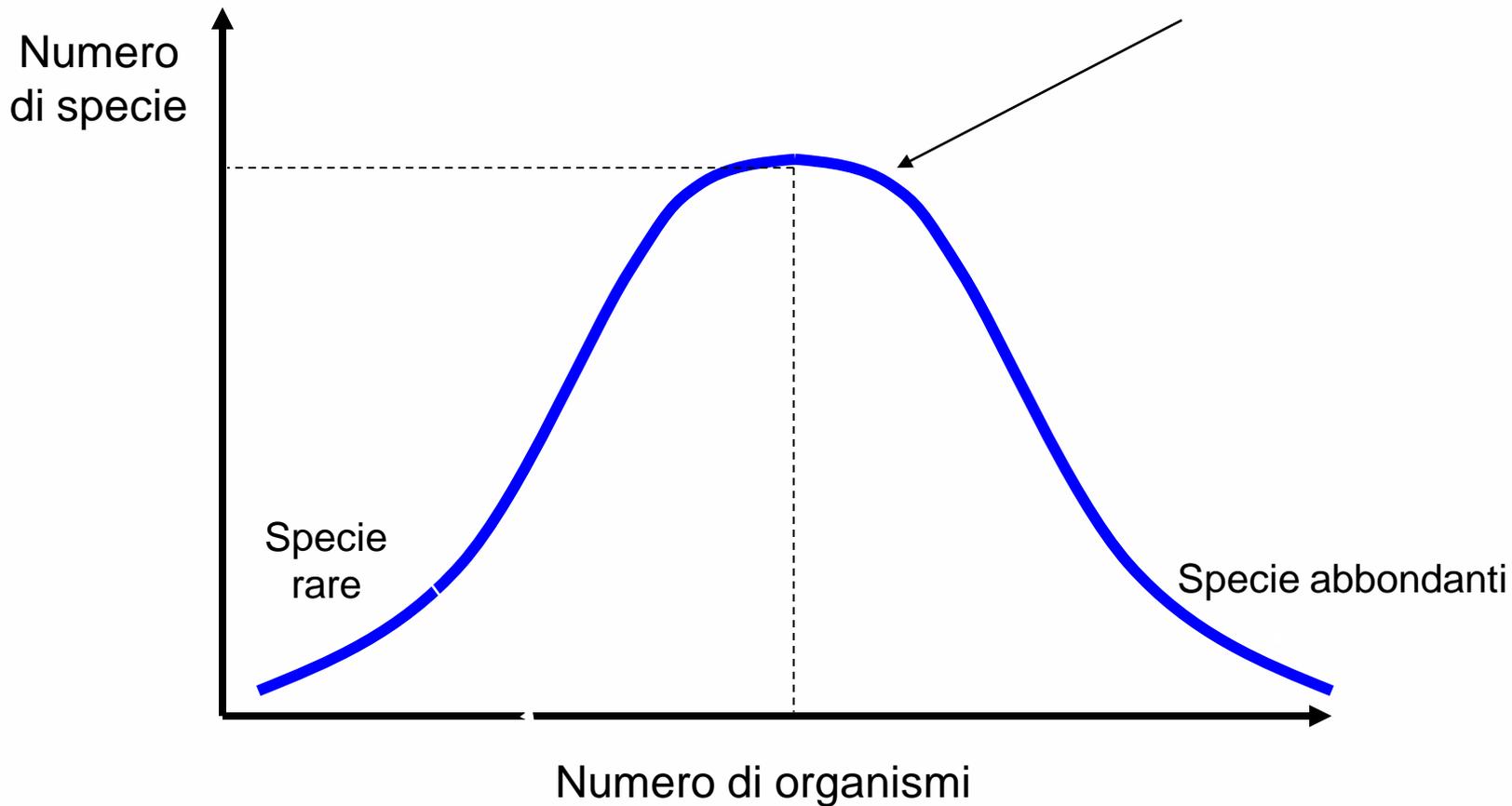
Community ecology

S, N, biodiversità

Stress  
ambientale

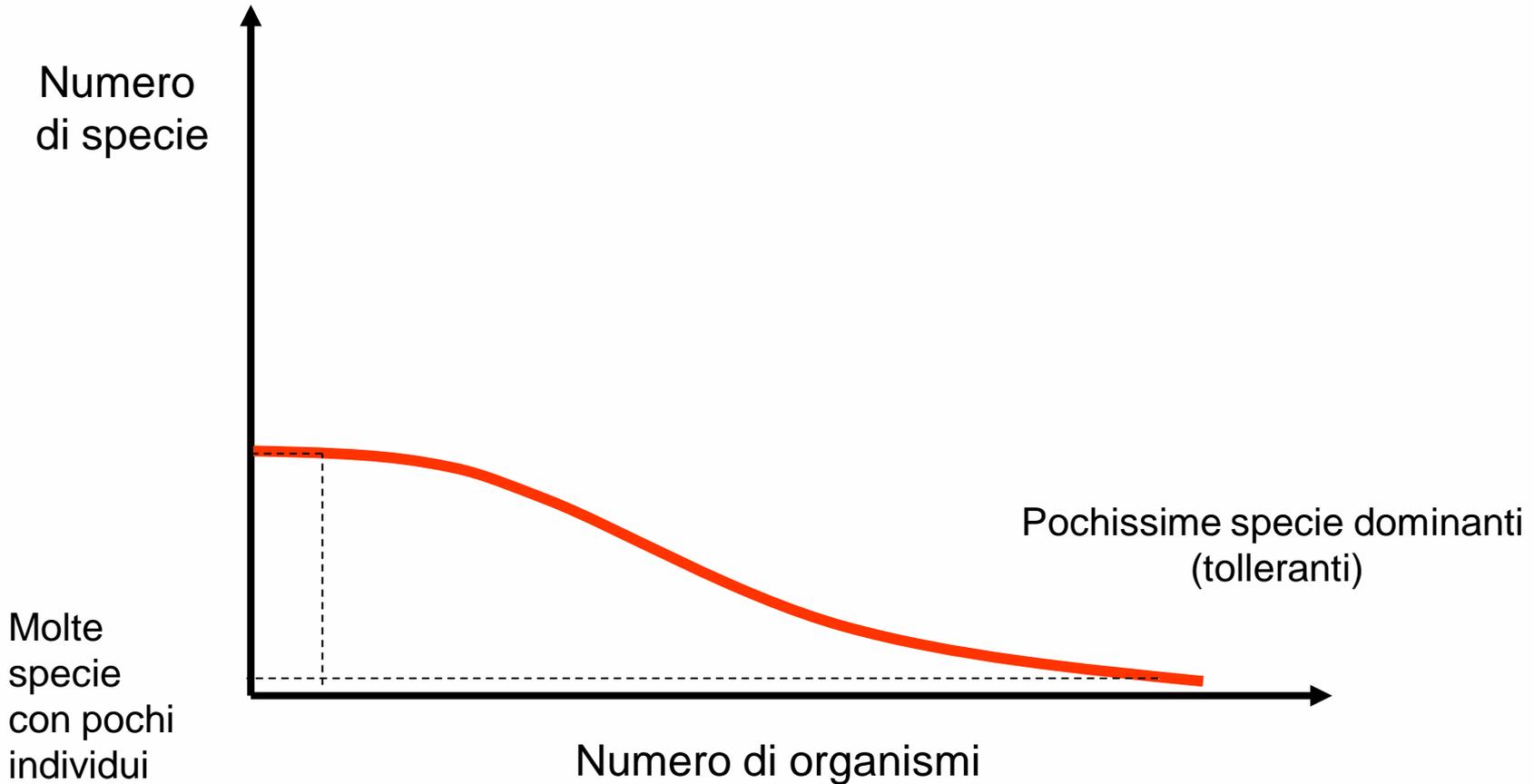


### In condizioni naturali



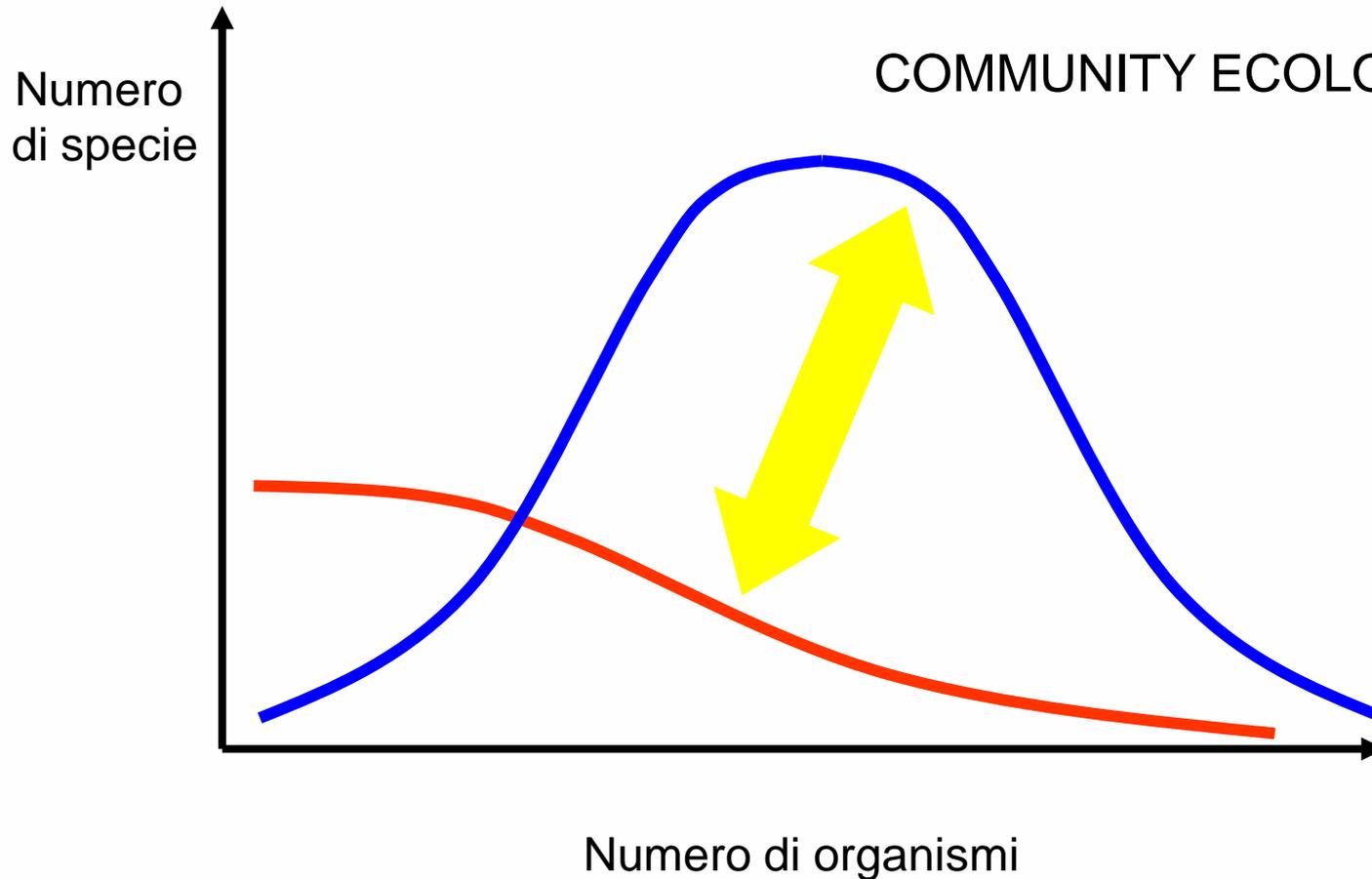


## In condizioni di alterazione ambientale...



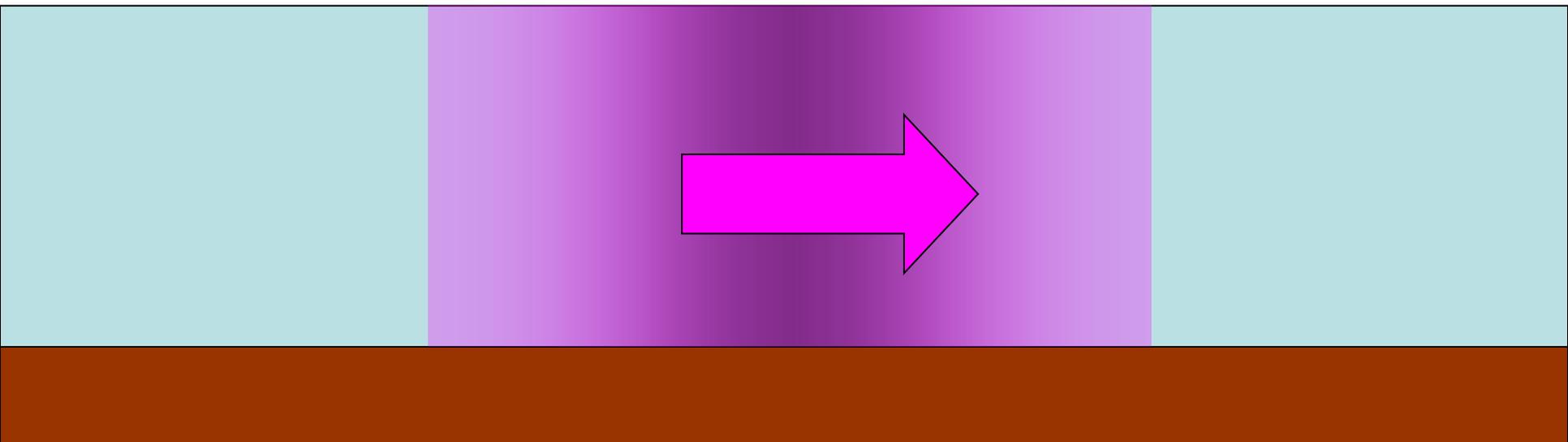
Biological monitoring

COMMUNITY ECOLOGY



## Vantaggi nell'uso dell'analisi di comunità in ambienti lotici

*Panta rei os potamòs (Eraclito)*



Negli ultimi anni si è passati da un monitoraggio di tipo esclusivamente chimico ad un approccio multidisciplinare

controllo chimico: individua analiticamente le singole cause che producono l'inquinamento;

controllo biologico: valuta gli effetti dei vari inquinanti sull'ecosistema (grande capacità di sintesi)



DECRETO LEGISLATIVO 152/1999 e s.m.i. “Testo unico sulle acque”

DIRETTIVA 2000/60/CE: Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

Tra gli organismi adottati (su scala globale) nel  
monitoraggio biologico dei corsi d'acqua i

**macroinvertebrati bentonici**

sono quelli maggiormente utilizzati

1) Sono un gruppo di animali estremamente eterogeneo, che comprende Insetti, Crostacei, Molluschi, Oligocheti, Platelmini e altri, con dimensioni superiori ad 1 mm (e fino ad alcuni cm), presenti sia allo stadio larvale, sia, per alcuni gruppi, quello adulto.



2) Presentano differenti sensibilità agli inquinanti e ai disturbi di origine antropica



3) Hanno cicli vitali lunghi (anche alcuni anni)



4) Sono poco mobili



5) Sono facilmente campionabili

6) Esistono numerosi studi relativi la loro ecologia e biologia



## Come si campionano i macroinvertebrati?



Retino Immanicato



Sampling

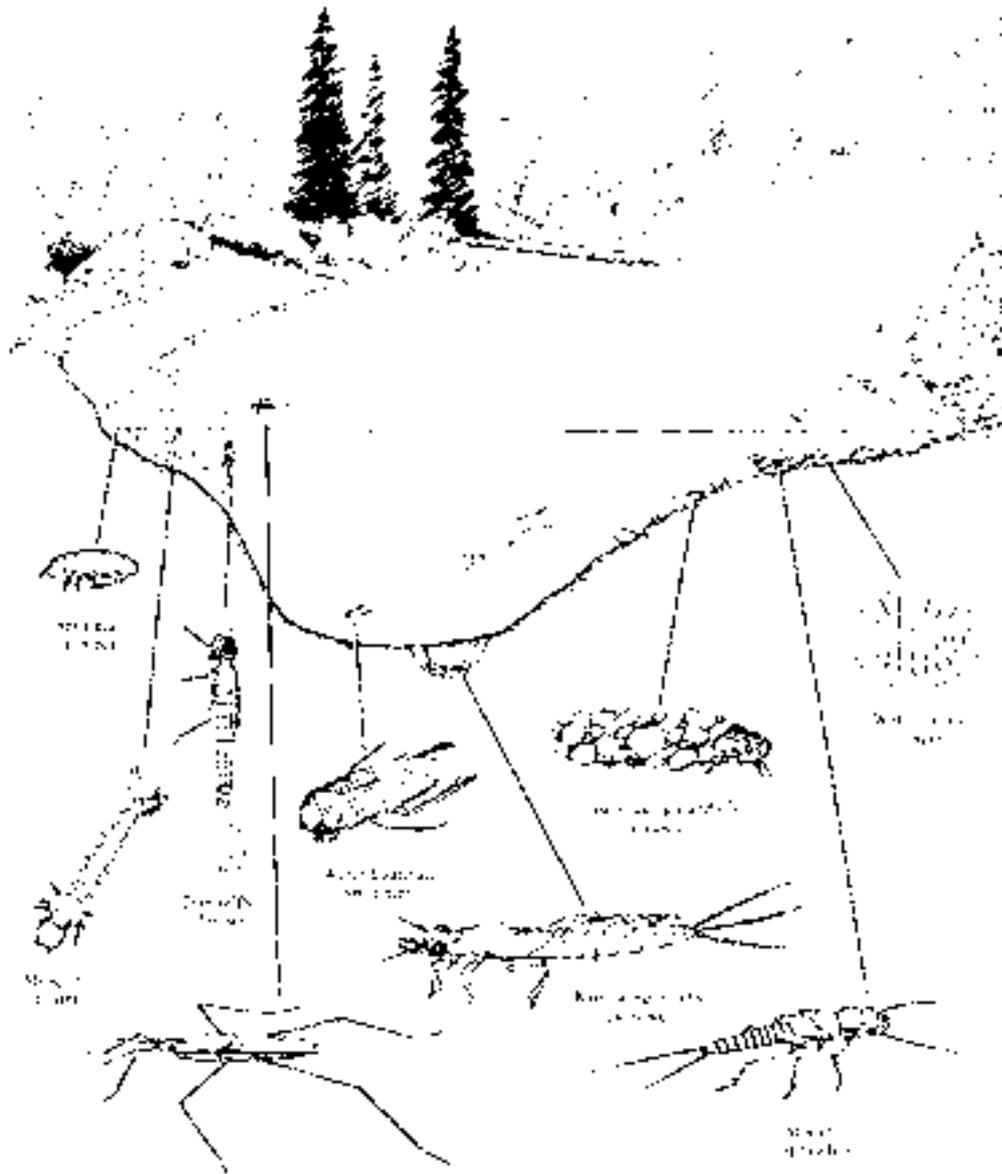
Raccolta e smistamento in campo



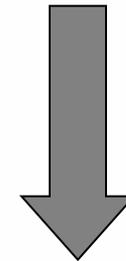
Riconoscimento fauna e giudizio di qualità



Sorting



In un ambiente lotico  
tutti i microhabitat  
disponibili vengono  
colonizzati da  
organismi specializzati



Il monitoraggio  
biologico deve quindi  
tener conto di questa  
enorme diversità  
presente su piccola  
scala





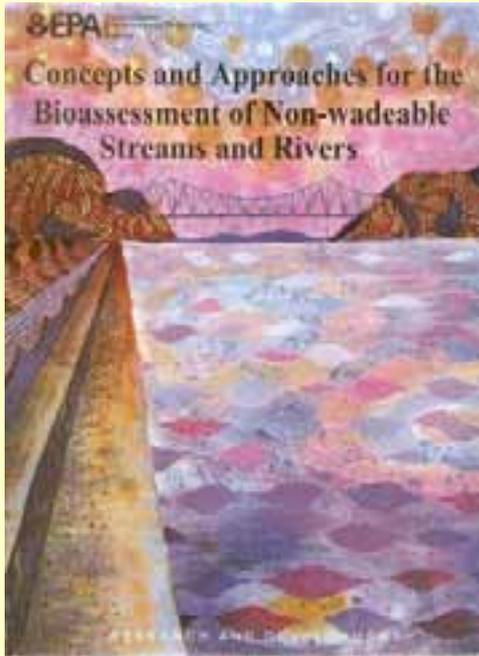
## Fiume Bormida – Transetto





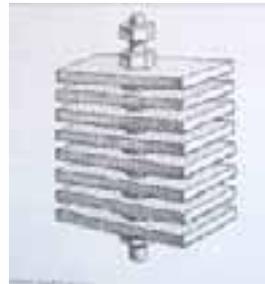
Non sempre è possibile fare un transetto...non-wadeable rivers

1. Si campionano le due sponde



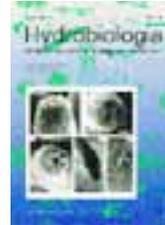
Linee Guida EPA - USA

2. Si utilizzano substrati artificiali



Hydrobiologia (2006) 568:67–78  
 DOI 10.1007/s10750-006-0025-3

© Springer 2006



Primary Research Paper

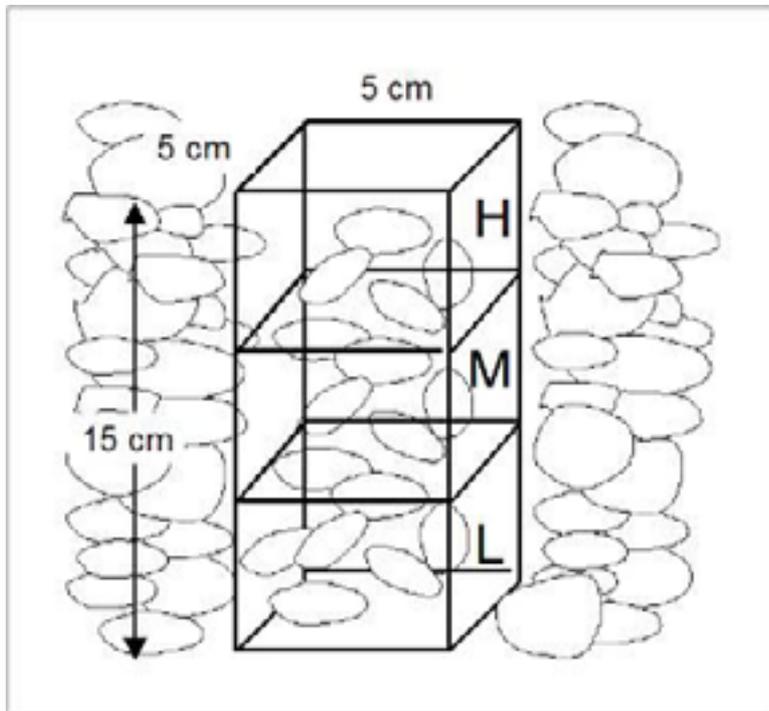
**Colonisation patterns and vertical movements of stream invertebrates in the interstitial zone: a case study in the Apennines, NW Italy**

Tiziano Bo, Marco Cuoco, Stefano Fenoglio\* & Giorgio Malacarne

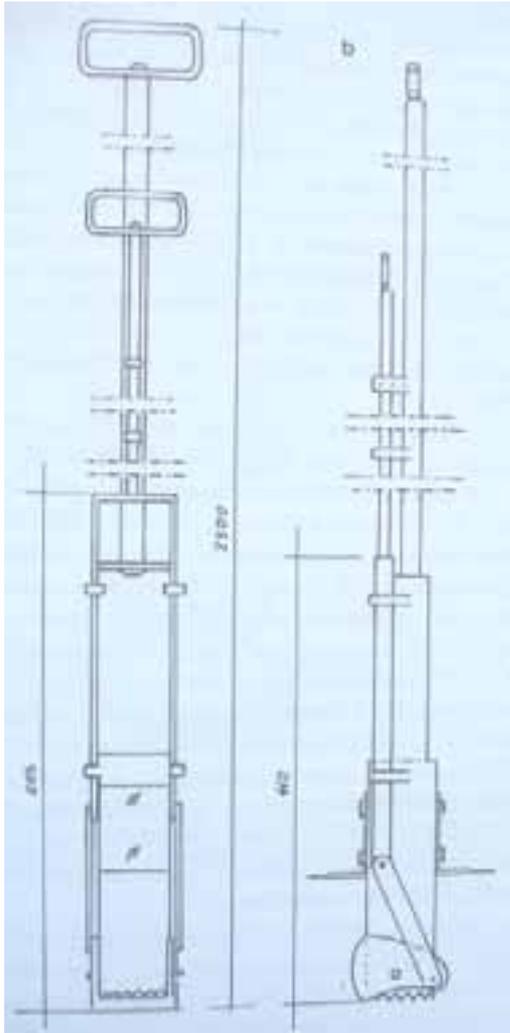
University of Piemonte Orientale, I.N.S.A.F., Via Bellini 25, I-15100, Alessandria, Italy

(\*Author for correspondence: Tel: +39 0131 360201; Fax: +39 0131 360219; Email: fenoglio@unipov.it)

Received 25 October 2005; in revised form 16 January 2006; accepted 21 January 2006; published online 17 June 2006



### 3. Si utilizzano benne, carotatori, draghe





Attualmente si inizia a campionare anche in modo **quantitativo**, dando maggior rilievo ai **microhabitat** più importanti

Istituto di ricerca sulle acque - cnr

### NOTIZIARIO DEI METODI ANALITICI

n. 1 marzo 2007



### MACROINVERTEBRATI ACQUATICI E DIRETTIVA 2000/60/EC (WFD)



Fig. 5. Esempio di tipi di flussi fluviali lungo un tratto di riva a riva nell'area di pool e in quella di riffle (Fiume Tevere). *Agrostion maritimum* (Sp) di fiume: RP, ripoid; UR, unicolori scarsi; CN, ciuti; BK, broken waves; SM, smooth; RP, no perspective.

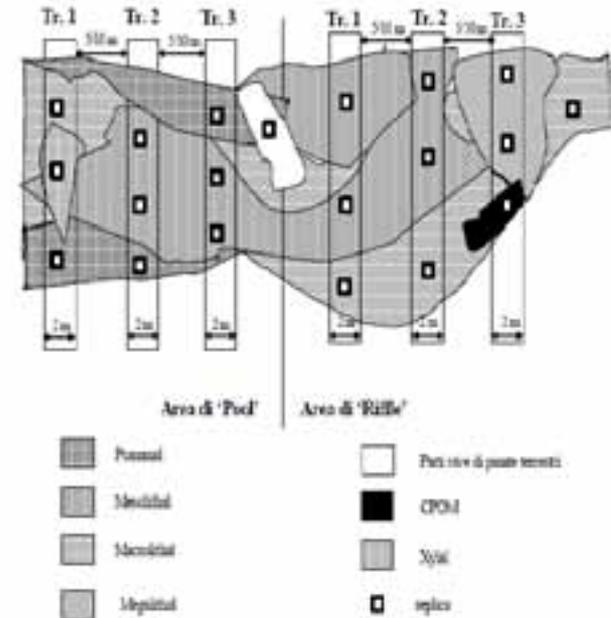


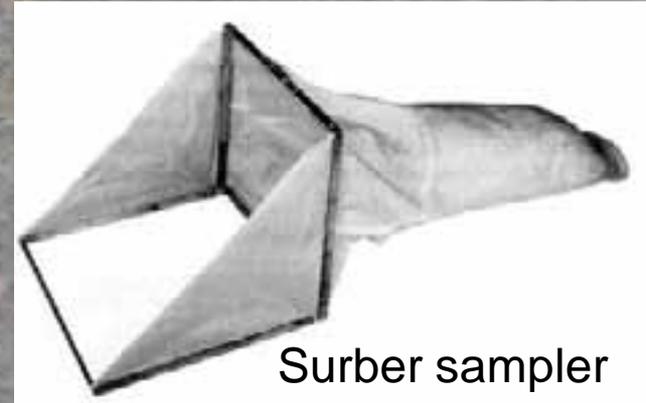
Fig. 6. Esempio di posizionamento delle unità di campionamento per le aree di Pool e Riffle. Dove entrambe le zone sono campionate, il posizionamento delle 10 unità di campionamento viene effettuato indipendentemente in ciascuna delle due aree.

# Campionamenti quantitativi

surber



Hess sampler



Surber sampler



Area acquisizione: 2500 cm<sup>2</sup>



Area acquisizione:  
400 cm<sup>2</sup>  
625 cm<sup>2</sup>

### I vantaggi del campionamento quantitativo:

- densità del popolamento
- dominanza e diversità ecologica
- caratterizzazione funzionale
- possibilità di applicare numerosi indici



## Gli svantaggi del campionamento quantitativo:

..... IL TEMPO.....





## Il tempo necessario per la realizzazione di un surber dipende da:

Tipologia del substrato

Eterogeneità ambientale

# Densità degli organismi

Tipologia fluviale

Qualità ambientale

Altro..

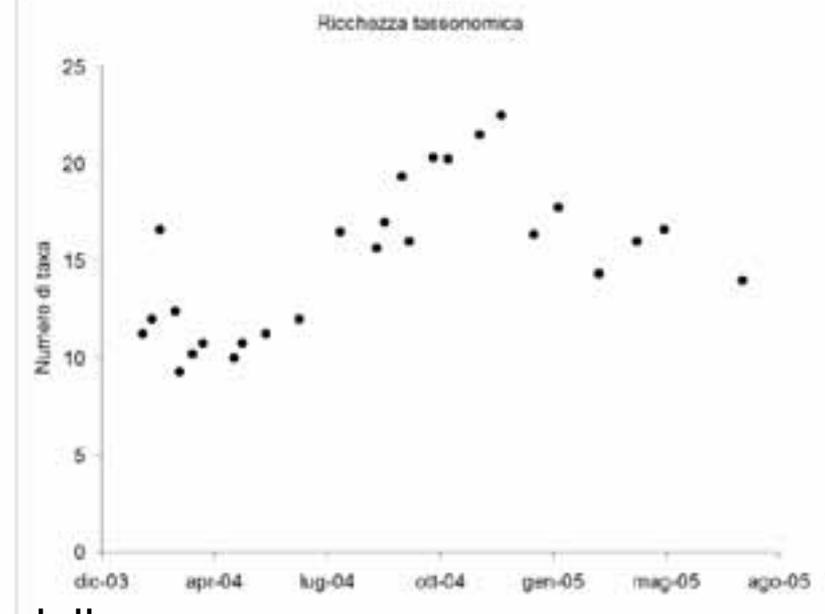
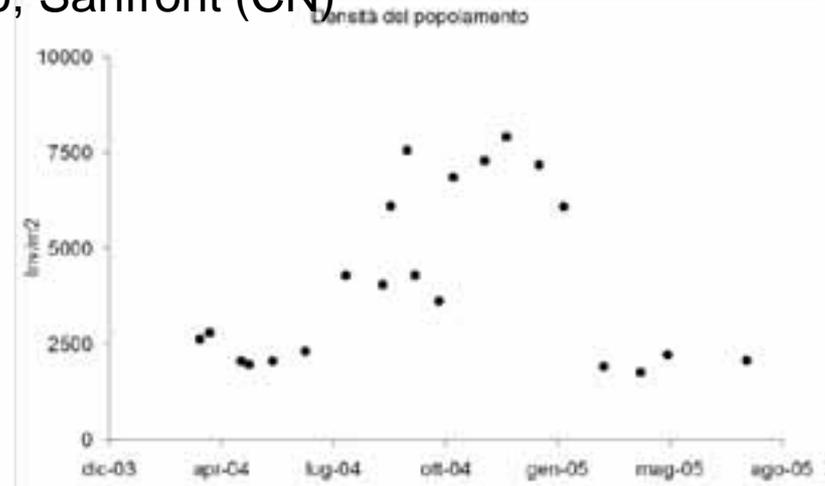
Le densità da noi rilevate in alcuni casi di studio sono risultate essere molto eterogenee:

Nel Rio del Giovo	1410,0 ± 188,5 SD individui/m <sup>2</sup>
Nel torrente Erro	1866,0 ± 214,5 SD individui/m <sup>2</sup>
Nel torrente Caramagna	3856,0 ± 632,0 SD individui/m <sup>2</sup>
Nel torrente Borbera	1444,2 ± 55,0 SD individui/m <sup>2</sup>
Nel fiume Bormida	2051,0 ± 121,0 SD individui/m <sup>2</sup>
Nel tratto alpino del Po	920,0 ± 123,0 SD individui/m <sup>2</sup>
Nel tratto prealpino del Po	4886,0 ± 371,0 SD individui/m <sup>2</sup>

**Quali sono i fattori da cui dipendono queste densità?**

# 1. Stagione-temperatura

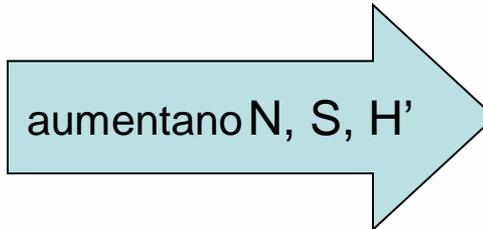
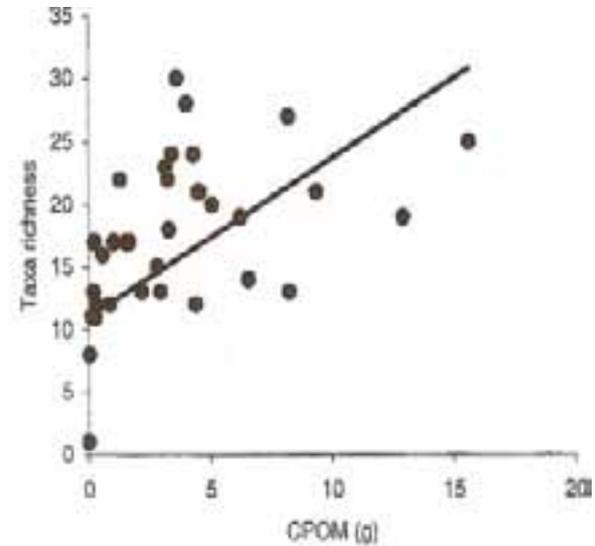
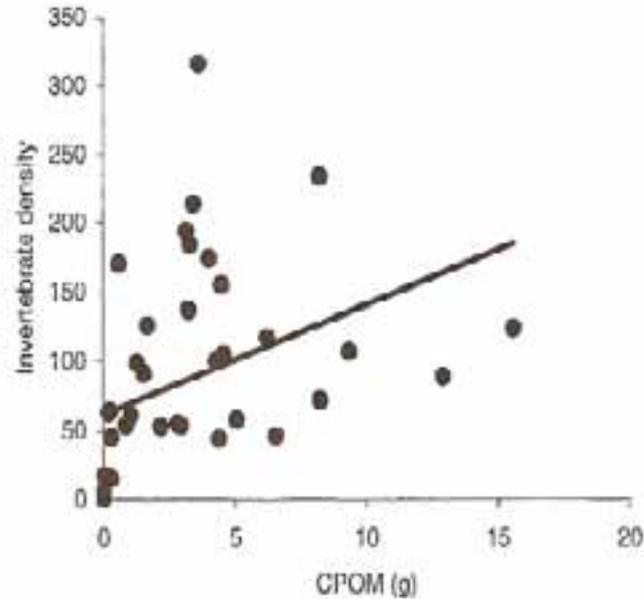
## Fiume Po, Sanfront (CN)



Basse temperature = elevata ossigenazione delle acque

## 2. Disponibilità trofiche

**Temporal and Spatial Patterns of Coarse Particulate Organic Matter and Macroinvertebrate Distribution in a Low-Order Apennine Stream**  
 Stefano Fenoglio, Tiziano Bo, Paolo Agosta, and Giorgio Malacarne  
 D.S.A.V., University of Piemonte Orientale  
 Via Bollini 25, I-15100 Alessandria, Italy  
 E-mail: fenoglio@uniroma1.it  
 Journal of Freshwater Ecology, Volume 20, Number 3 - September 2005



### 3. Variazione temporale delle disponibilità trofiche



Life strategies of 3 Perlodidae species (Plecoptera) in a Mediterranean seasonal stream in southern Europe

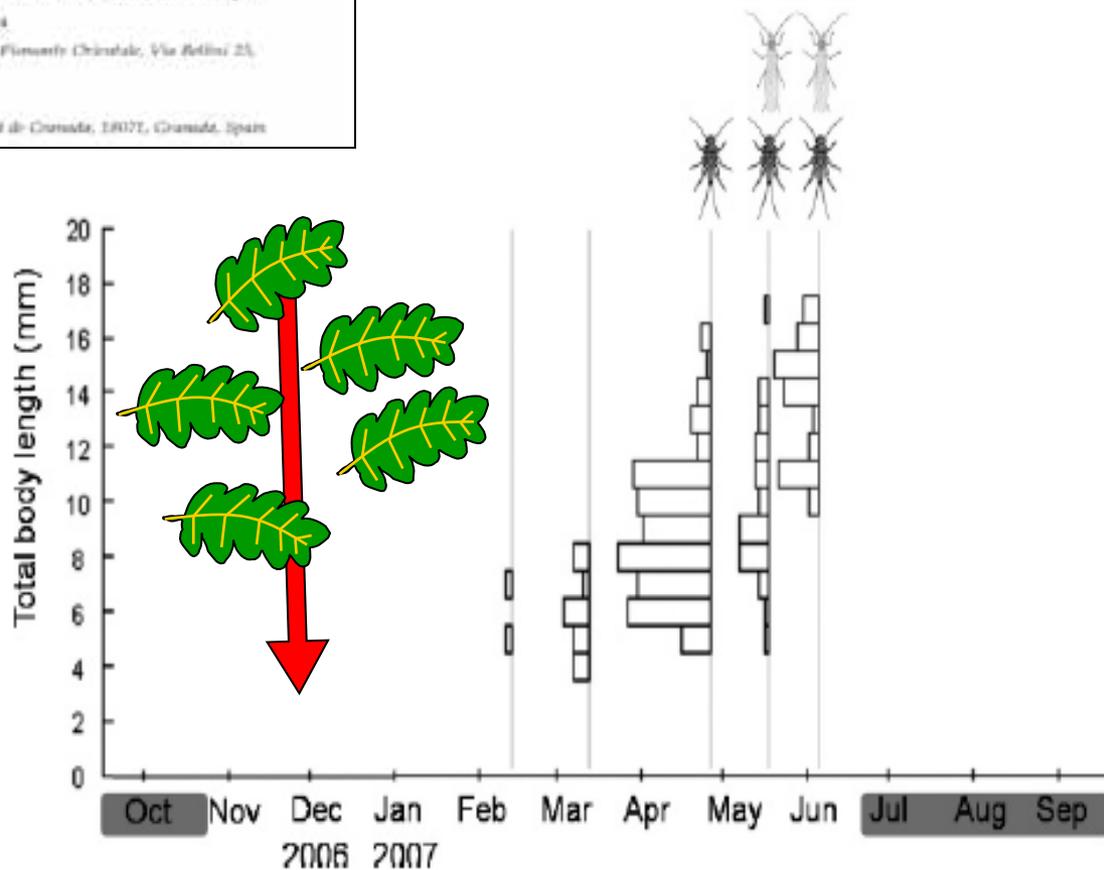
M. J. López-Rodríguez<sup>1</sup> AND J. M. Tierno de Figueroa<sup>2</sup>  
 Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18071, Granada, Spain

S. Fenoglio<sup>3</sup> AND T. Bo<sup>4</sup>  
 Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita, Università del Piemonte Orientale, Via Bellini 25, 15100, Alessandria, Italy

J. Alba-Tercedor<sup>5</sup>  
 Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18071, Granada, Spain



*Haemimelena flaviventris*



© Entomologica Fennica. 15 January 2009

### Nymphal biology of *Brachyptera risi* (Morton, 1896) (Plecoptera: Taeniopterygidae) in a North Apennine stream (Italy)

Stefano Fenoglio, Tiziano Bo, M. Jesus López-Rodríguez & José Manuel Tierno de Figueroa

Ann. soc. entomol. It. (n.s.), 2009, 45 (3) : 335-343

ARTICLE

### Life cycle of three stonefly species (Plecoptera) from an Apenninic stream (Italy) with the description of the nymph of *Nemoura hesperiae*

José MANUEL TIERNO DE FIGUEROA <sup>(1)</sup>, TIZIANO BO <sup>(2)</sup>, MANUEL JESÚS LÓPEZ-RODRÍGUEZ <sup>(1)</sup> & STEFANO FENOGLIO <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad de Granada, Departamento de Biología Animal, E-18071, Granada, Spain

<sup>(2)</sup> Università del Piemonte Orientale, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita, Via Bellini 25, I-15100, Alessandria, Italy

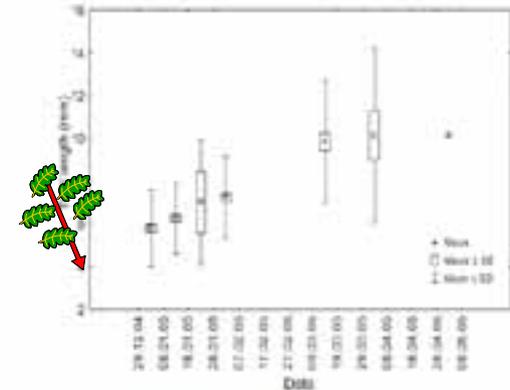
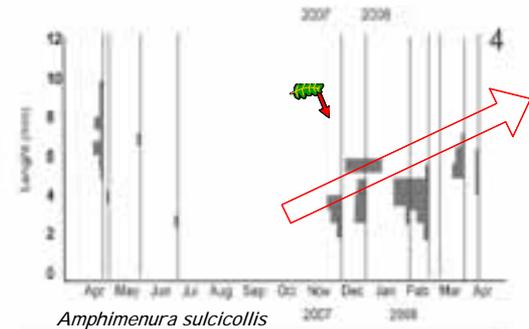
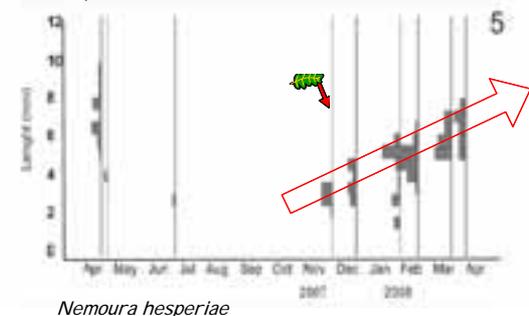


Fig. 1. Appearance and growth of *B. risi* in the Caramagna stream.



*Amphimenura sulcicollis*



*Nemoura hesperiae*

## 4. Quota

Ambiente alpino: densità 'bassa'



Ambiente appenninico: densità elevata



Alto Po:  $920,0 \pm 123,0$  SD individui/m<sup>2</sup>

Alta Val Sesia:  $615,4 \pm 87,0$  SD individui/m<sup>2</sup>

© Entomologica Fennica, 15 March 2007

Preimaginal feeding habits of *Dictyogenus fontium* (Plecoptera, Perlodidae) in an alpine brook in NW Italy

Stefano Fenoglio\*, Tiziano Bo and Giorgio Malacarne

Trophic characterization of *Dictyogenus alpinus* (Pictet, 1842 - Plecoptera, Perlodidae) nymphs in the high Po Valley (NW Italy)

Caratterizzazione trofica de las ninfas de *Dictyogenus alpinus* (Pictet, 1842 - Plecoptera, Perlodidae) en el alta Valle del Po (NO Italia)

S. Fenoglio & T. Bo

Torrente Visone:  $2082,0 \pm 59,7$  se individui/m<sup>2</sup>

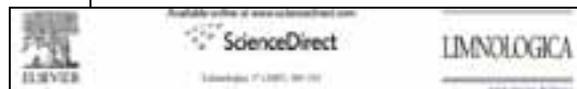
Torrente Erro:  $1866,6 \pm 56,1$  se individui/m<sup>2</sup>

Hydrobiologia (2005) 637:219–228  
DOI 10.1007/s10750-005-9996-z

PRIMARY RESEARCH PAPER

Contribution of macro- and micro-consumers to the decomposition of fish carcasses in low-order streams: an experimental study

Stefano Fenoglio · Tiziano Bo ·  
Massimo Cammarata · Giorgio Malacarne ·  
Giuseppe Del Frate

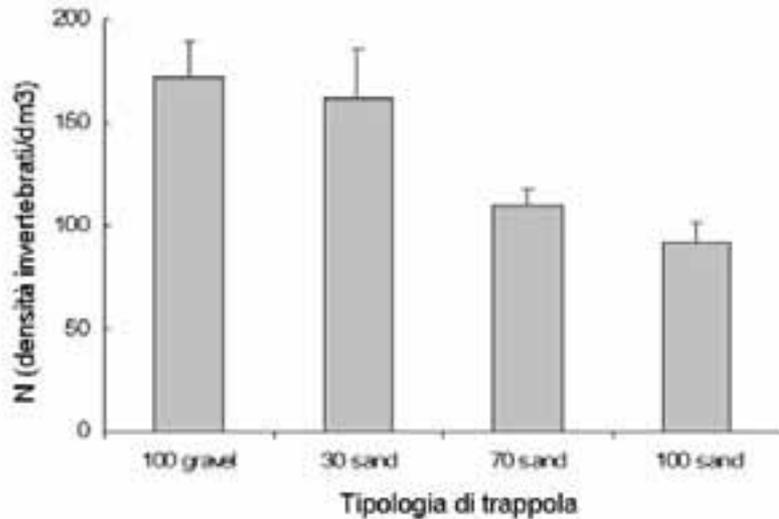


Effects of clogging on stream macroinvertebrates: An experimental approach

Tiziano Bo, Stefano Fenoglio\*, Giorgio Malacarne, Massimo Pirovano,  
Francesca Sperboldi

University of Pavia, Strada 23, I-41100 Pavia, Italy

### 5. Granulometria del substrato



I substrati caratterizzati da maggior percentuale di sabbia sono meno colonizzati.

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

ScienceDirect

Limnologia 37 (2007) 186–192

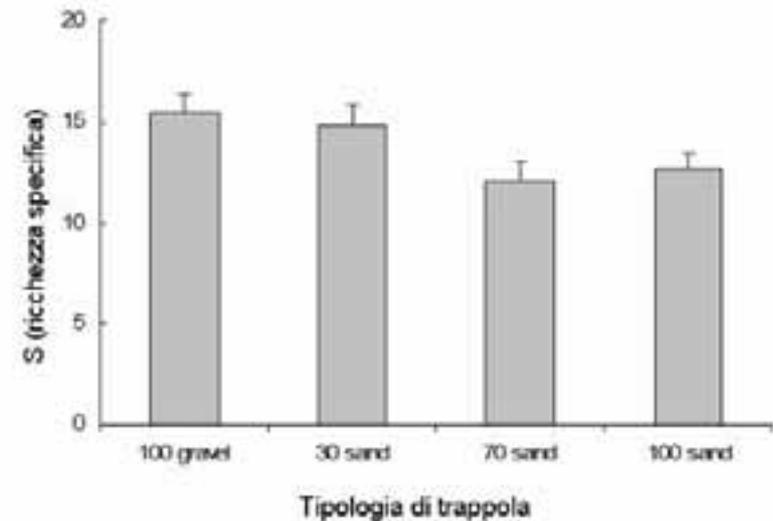
**LIMNOLOGICA**

[www.elsevier.de/limn](http://www.elsevier.de/limn)

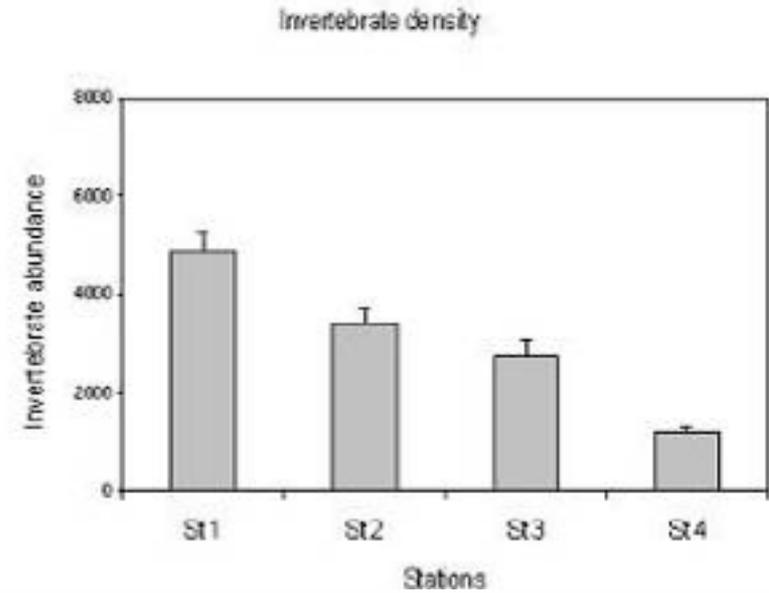
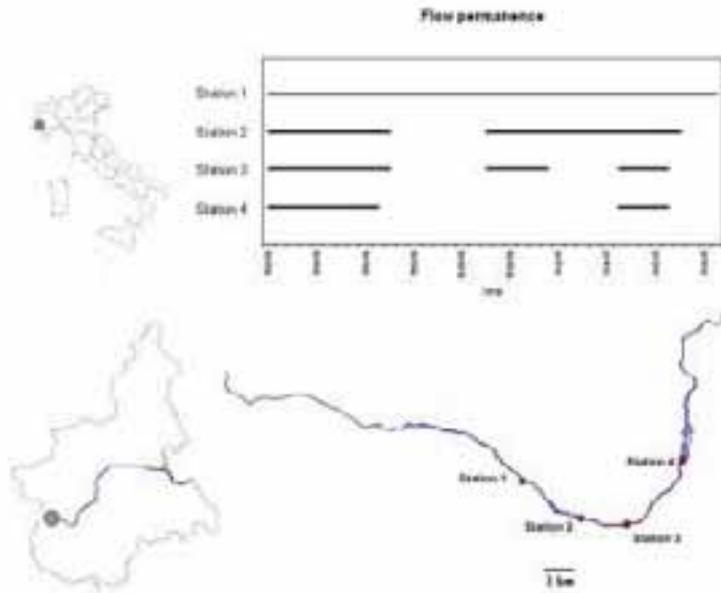
**Effects of clogging on stream macroinvertebrates: An experimental approach**

Tiziano Bo, Stefano Fenoglio\*, Giorgio Malacarne, Massimo Pessino, Francesca Sgariboldi

University of Piemonte Orientale, Di.S.A.P., Via Bellini n. 12, 13100 Alessandria, Italy



### 6. L'abbondanza dipende anche dal tempo di permanenza in alveo dell'acqua



*Italian Journal of Zoology*, June 2007; 74(2): 191–201



### Response of benthic invertebrate assemblages to varying drought conditions in the Po river (NW Italy)

S. FENOGLIO, T. BO, M. CUCCO & G. MALACARNE

*Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita, Università del Piemonte Orientale, Alessandria, Italy*

Sistemi di analisi quantitativa – multihabitat

-Istruttori nazionali nei corsi CISBA – APAT



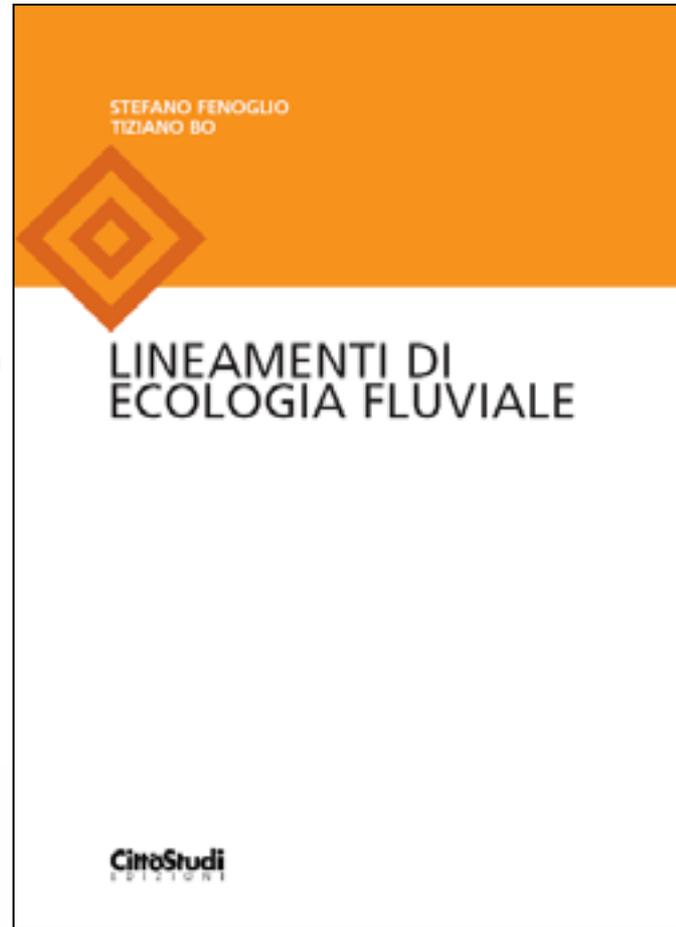
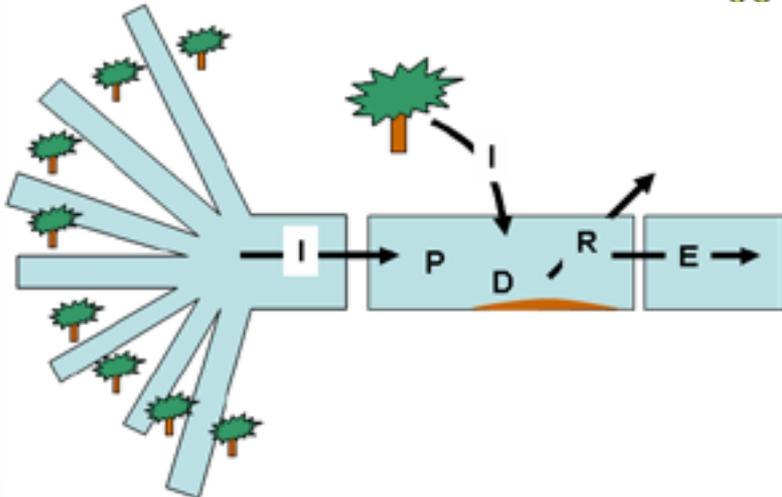
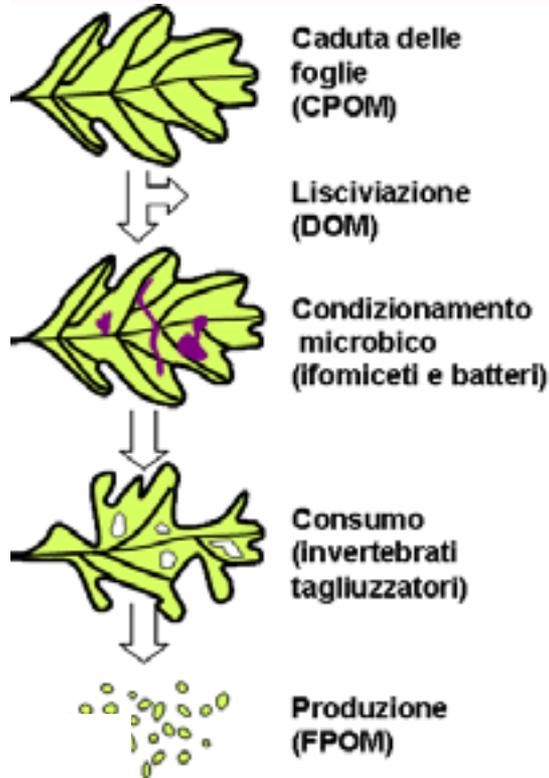
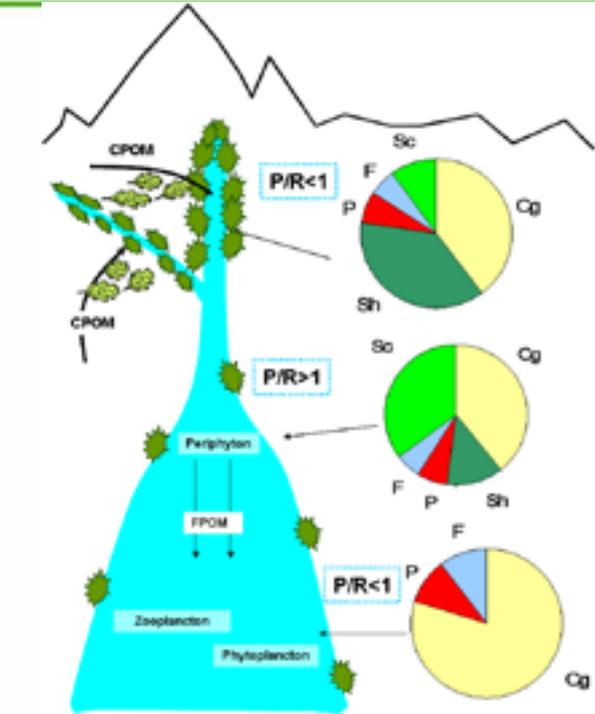
- Collaborazioni con USA, Honduras, Costa Rica e Spagna



UNIVERSITY OF ILLINOIS  
URBANA-CHAMPAIGN • CHICAGO • SPRINGFIELD

Massimo Pessino  
PhD student  
pessino1@illinois.edu





**DeAgostini scuola – Città Studi**  
 € 19,00