

***Mediterraneo
Biodiversità e
cambiamenti globali
Che fare***

I. Ferrari, G. Benassi, G. Rossetti, P. Viaroli
Dipartimento di Scienze Ambientali
Università di Parma

Cesena 28 maggio 2010

COUNTDOWN
2010
SAVE BIODIVERSITY



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

2010



La Strategia Nazionale per la Biodiversità

un percorso condiviso e partecipato

CONFERENZA NAZIONALE
per la BIODIVERSITÀ

Roma, 20 - 21 - 22 Maggio 2010

documento aggiornato al 14 maggio 2010



*Ministero dell' Ambiente
della Tutela del Territorio e del Mare*

 **DPN** DIREZIONE PER
LA PROTEZIONE
DELLA NATURA

CAMBIAMENTI CLIMATICI E BIODIVERSITÀ.
STUDIO DELLA MITIGAZIONE E PROPOSTE
PER L'ADATTAMENTO.

Verso la Strategia Nazionale per la Biodiversità

Il mare

8500 specie in Mediterraneo, 25% endemiche
Alta diversità biogeografica

Impatti antropici e cambiamenti climatici:

Erosione delle coste

Specie esotiche

Overfishing e bloom di meduse

Meridionalizzazione e tropicalizzazione

Eutrofizzazione e acidificazione

Alterazione dei pattern di circolazione e stratificazione, dei cicli biogeochimici, della distribuzione dei contaminanti, dei fenomeni epidemiologici, della capacità di produrre beni e servizi

L'Adriatico sistema ad alta vulnerabilità

Deficit di conoscenze su:

tassonomie, habitat, cicli delle specie, biologia popolazioni, funzioni ecosistemiche, microbial loop, interazioni colonna d'acqua - sedimenti e plancton - benthos

Che fare

Creazione di un network di aree marine costiere

Identificazione di hotspot di biodiversità marina

**Ricerca di supporto a pratiche (pesca, turismo, ecc.)
di sviluppo sostenibile**

**Sviluppo di ricerche ecologiche di lungo termine (LTER)
in mare**

**Rimozione di barriere che alterano biodiversità e funzioni
della fascia costiera**

Procedure di bonifica ambientale di siti marini contaminati

Attivazione di un Osservatorio della biodiversità marina

I bacini idrografici

Impatti antropici:

Canalizzazione e artificializzazione dei corsi d'acqua

Bacinizzazioni

Urbanizzazione invasiva e perdita di suoli di pregio naturale e agricolo

Aumento spropositato e incontrollato di prelievi idrici

Fonti di inquinamento civile, agrozootecnico, industriale

Specie alloctone

Interazioni con gli effetti dei cambiamenti climatici

Attenuazione dei processi di eutrofizzazione e acidificazione dei laghi

Deficit di conoscenze su:

tassonomie, habitat e biologia popolazioni, funzioni ecosistemiche, microbial loop, interazioni laterali, longitudinali e verticali (ambiente iporreico) dei corsi d'acqua, metodi per la valutazione di scenari gestionali ecocompatibili

Che fare

Intervenire con un **approccio integrato alla riqualificazione** articolato su azioni tese a:

Controllo del bilancio idrico, gestione conservativa della risorsa idrica e adeguamento del Deflusso Minimo Vitale

Ripristino delle continuità laterale e longitudinale

Ricostruzione dell'equilibrio morfologico e delle fasce di mobilità funzionale

Rinaturalizzazione

Conservazione e recupero della qualità delle acque

Protezione delle aree di pregio conservazionistico

***L'approccio ICARM
Integrated Coastal Area and River
Basin Management***

***Affrontare i problemi di ricerca e gestione
sul continuum di relazioni che connettono
i bacini idrografici agli ambienti di transizione
della fascia costiera e al mare***

Le carenze nell'applicazione della Strategia per la Biodiversità dell'Unione Europea - COM (2010)4 def. 19 gennaio 2010

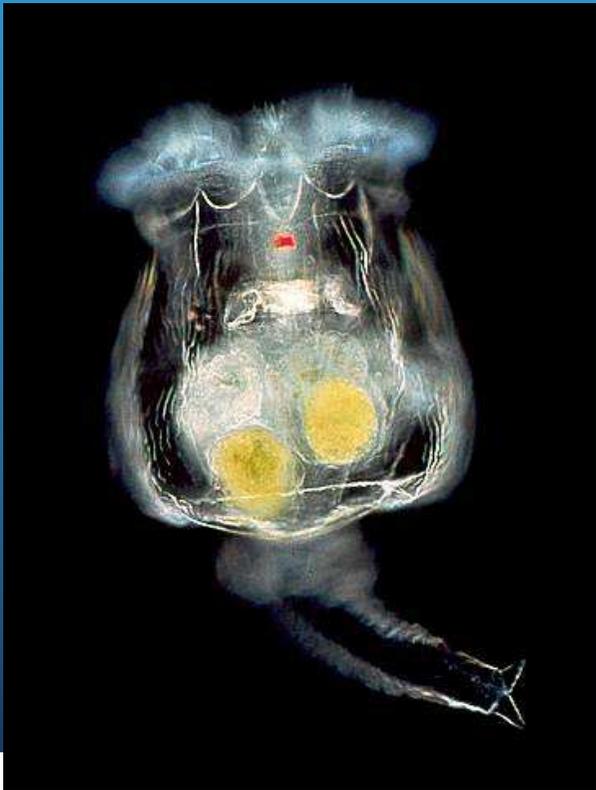
Carenze nell'attuazione della rete Natura 2000

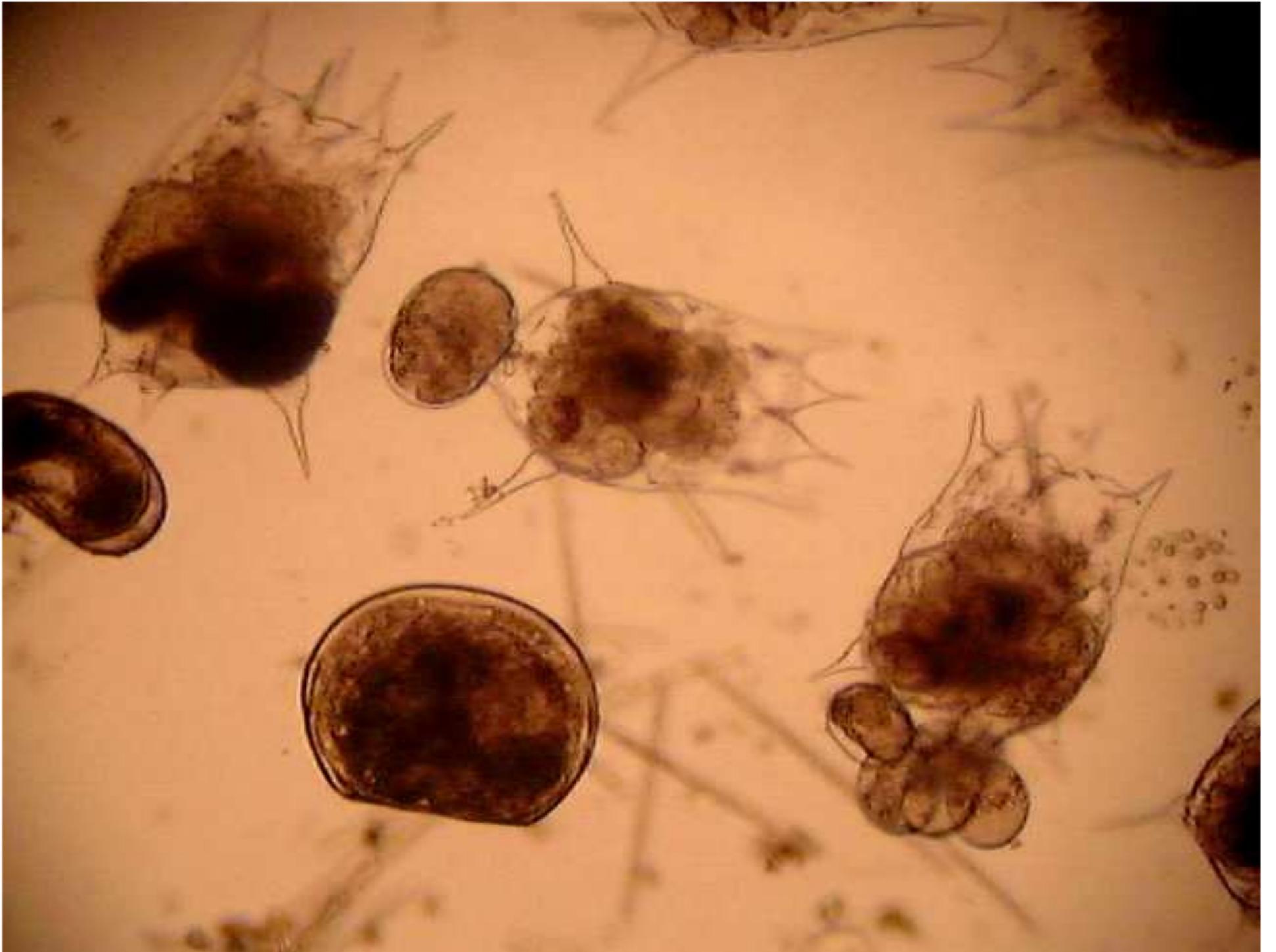
Carenze a livello politico e strategico

Carenze di dati e conoscenze

Carenze nell'integrazione della biodiversità nei diversi settori economici e sociali (effetti perversi di politiche territoriali a livello locale)

Carenze dei finanziamenti per la ricerca e la gestione

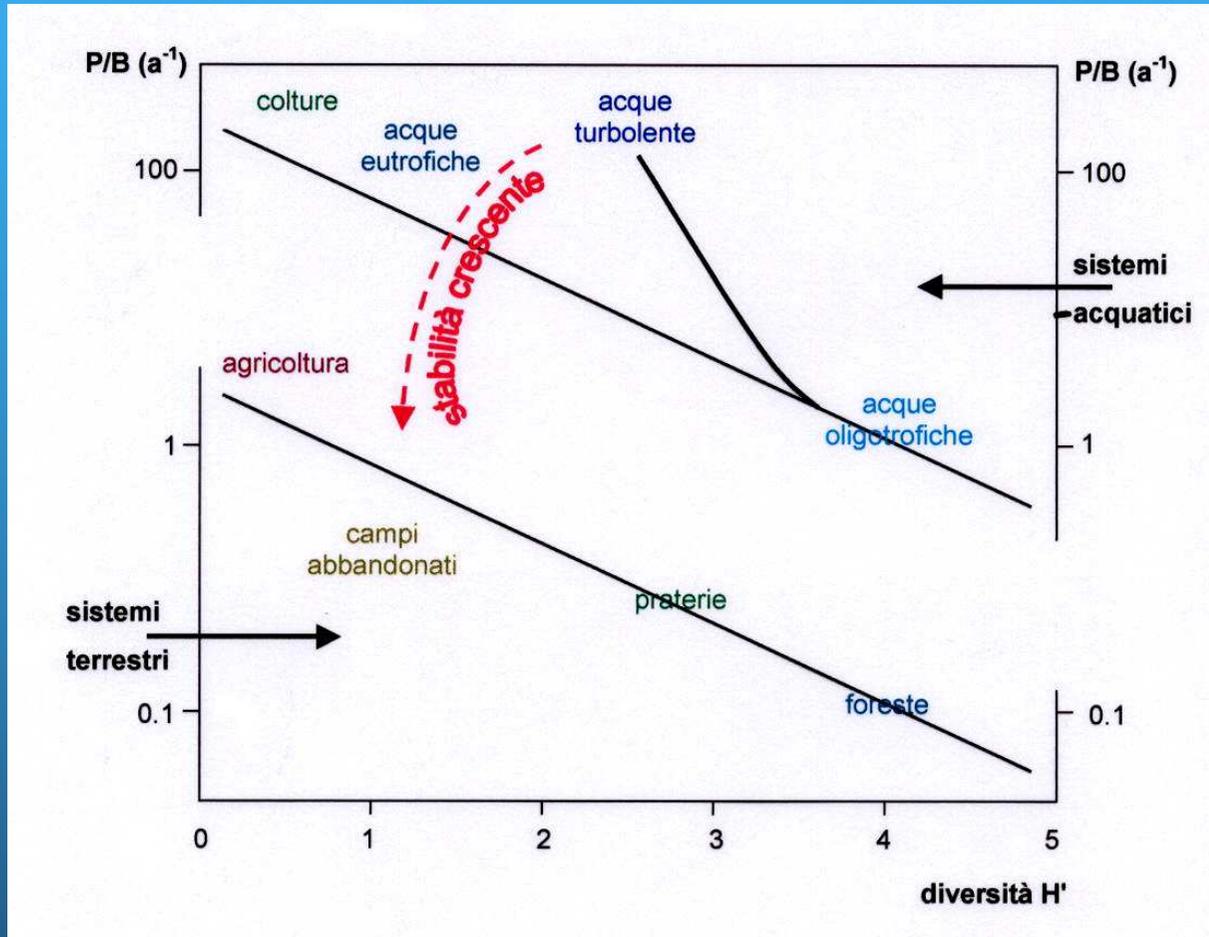




***Biodiversità e
funzioni dell'ecosistema***

Evoluzione di paradigmi

MODELLO FINALISTICO



P: produzione primaria lorda

B: biomassa totale della biocenosi

H': diversità secondo Shannon

Margalef (1969). Diversity and stability: a practical proposal and model of interdependence. Brookhaven Symp. Biol. 22:25-37.

Gorgo di Santa Rosalia



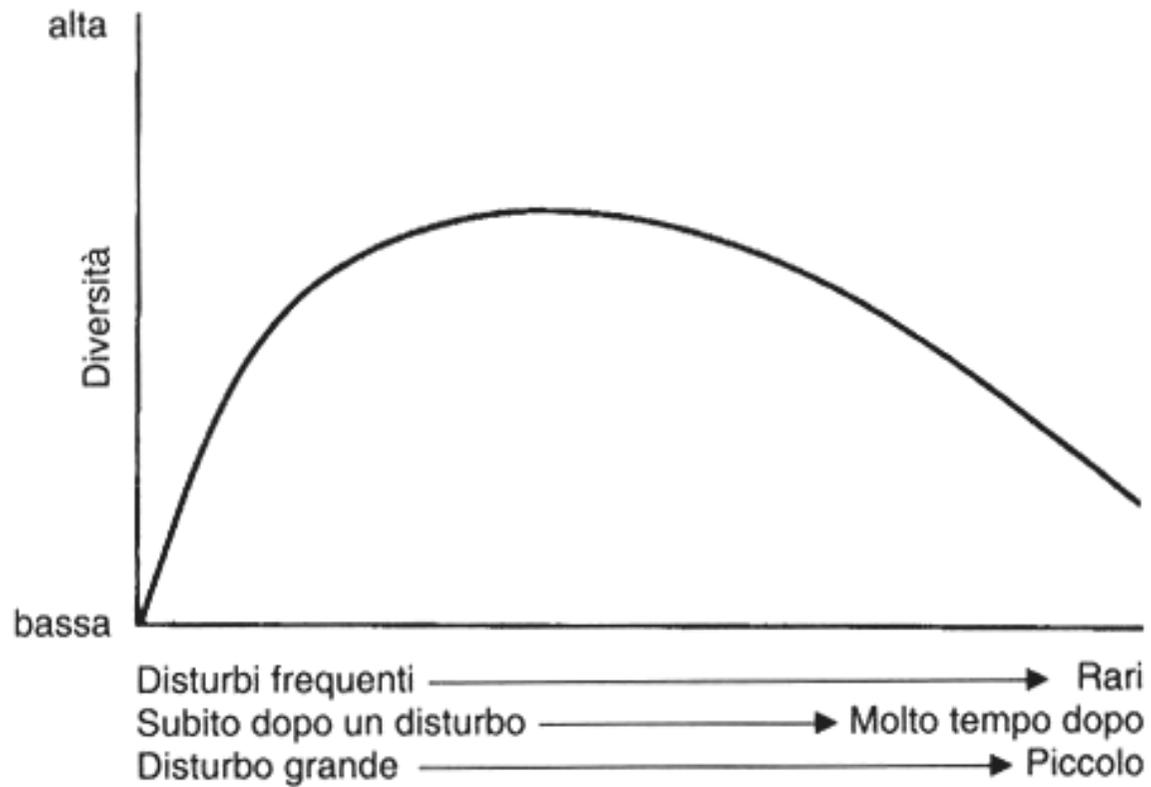
HOMAGE TO SANTA ROSALIA
or
WHY ARE THERE SO MANY KINDS OF ANIMALS?*

G. E. HUTCHINSON

Department of Zoology, Yale University, New Haven, Connecticut

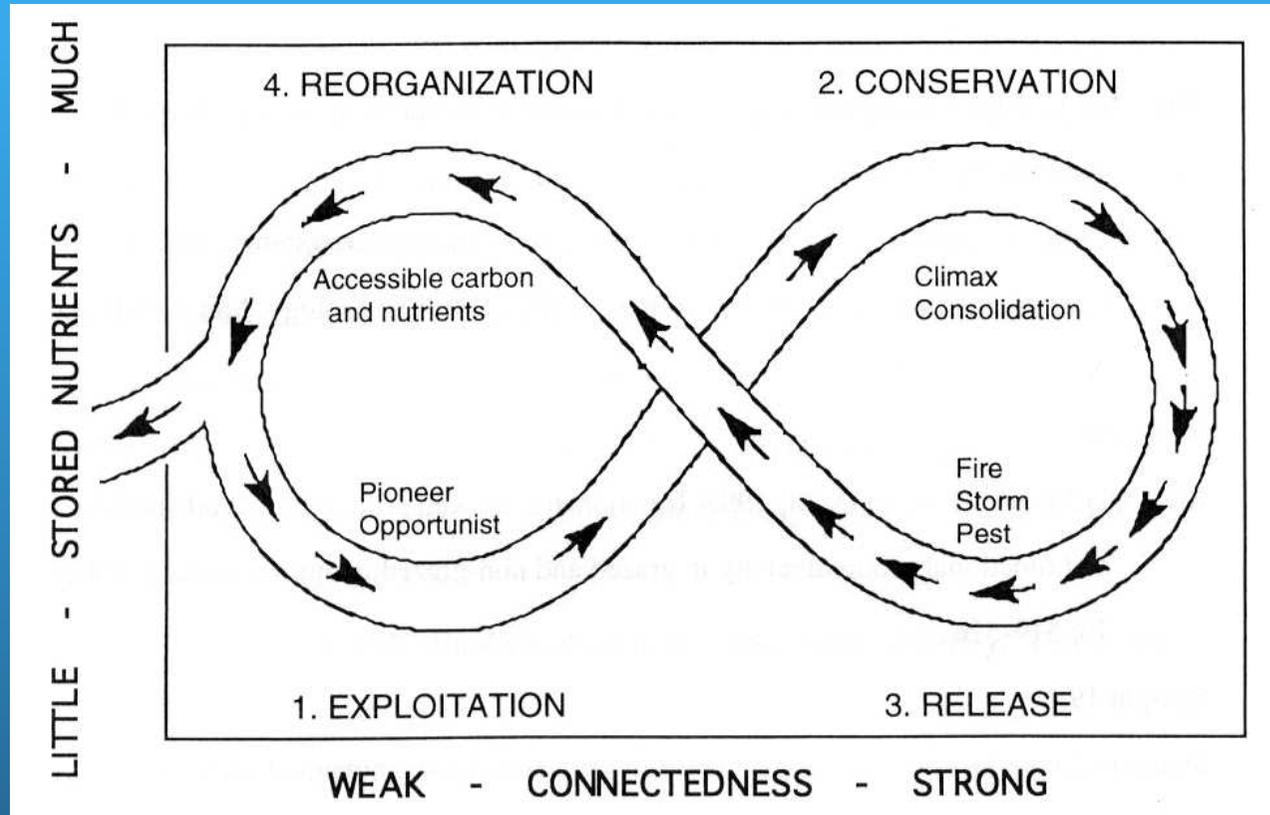
We may, therefore, conclude that the reason why there are so many species of animals is at least partly because a complex trophic organization of a community is more stable than a simple one, but that limits are set by the tendency of food chains to shorten or become blurred, by unfavorable physical factors, by space, by the fineness of possible subdivision of niches, and by those characters of the environmental mosaic which permit a greater diversity of small than of large allied species.

DISTURBO E BIODIVERSITÀ



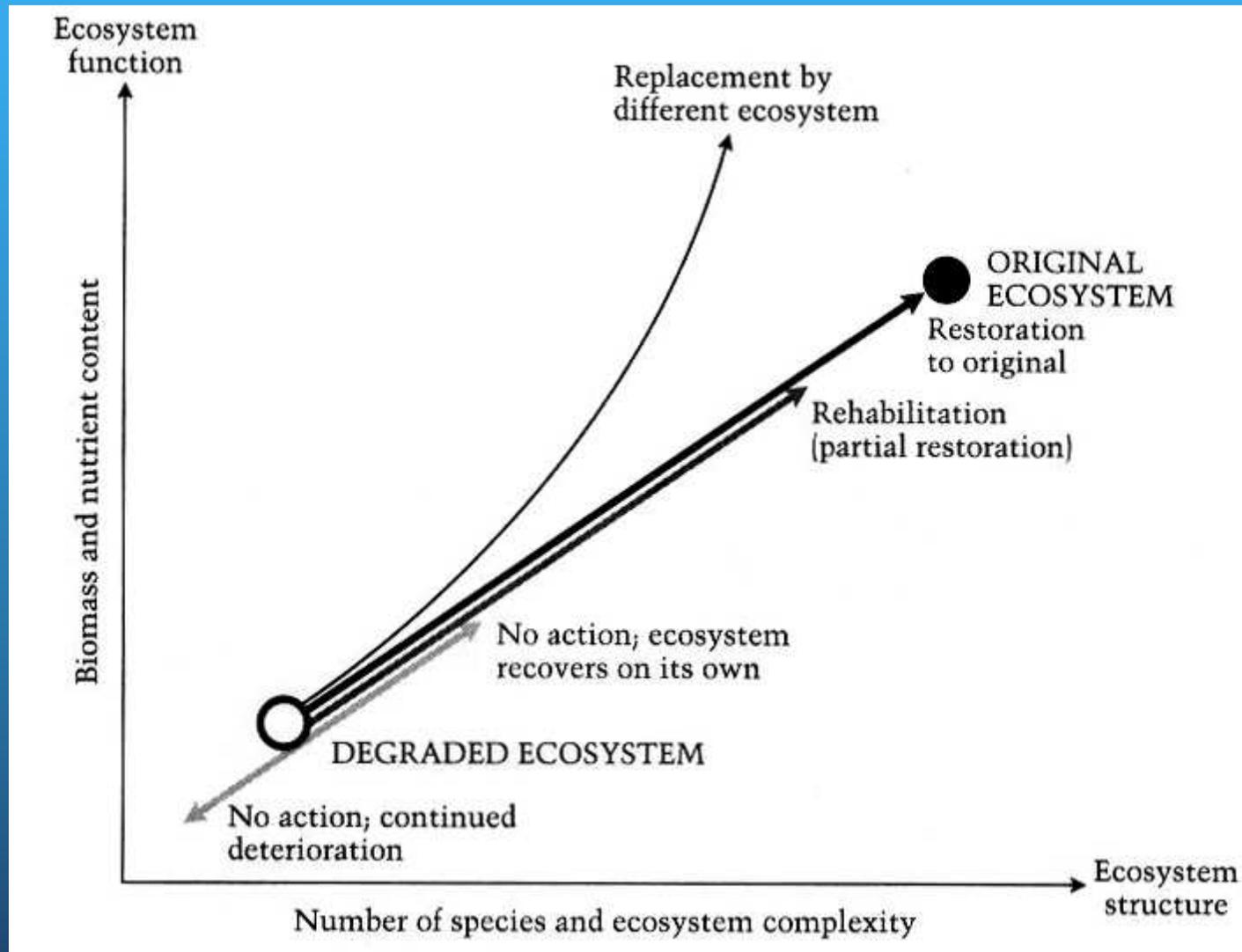
L'interazione fra disturbo e diversità. Da Connell (1978).

SUCCESSIONE E RIORGANIZZAZIONE DI ECOSISTEMI

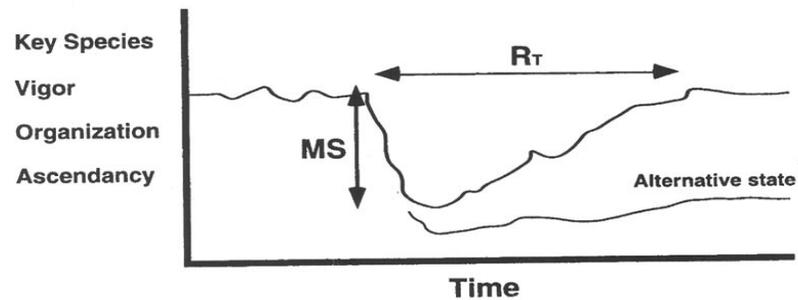
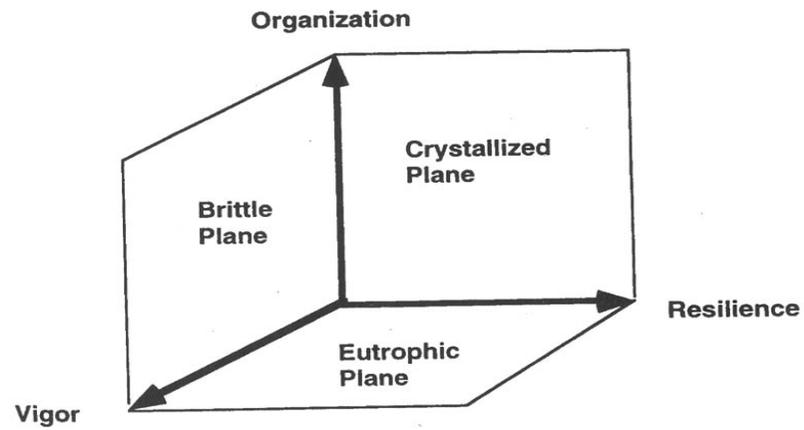


Succession and re-organization of ecosystems as viewed by recent theory on change in ecosystems (adapted from Holling *et al.*, 1995). Arrows close to each other indicate rapid changes, far from each other slow changes. The exit from the cycle at the left indicates that a change to a new system (degraded or more productive) is most likely at the stage between reorganization and exploitation.

DEGRADO E RIPRISTINO



Salute e



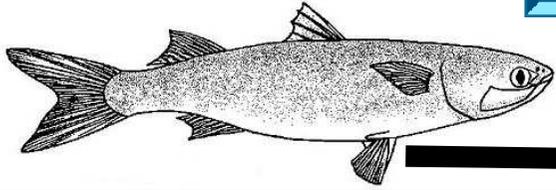
$$\text{Resilience} = \text{MS} / \text{R}_T$$

MS = Maximum magnitude of stress
R_T = Recovery Time

(da Costanza *et al.* 1998)

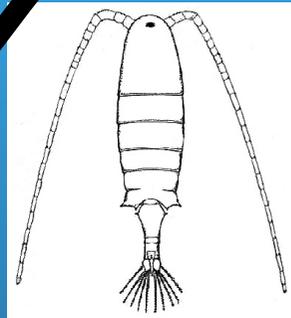
Microbial

loop



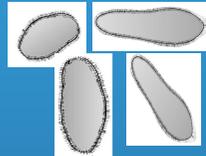
Livelli trofici più alti

Pascolatori



DIN

Protozoi



DIN

DOC & POC

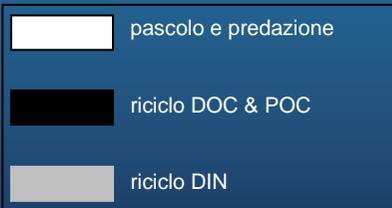
Microbial loop

Nutrienti inorganici disciolti (DIN)

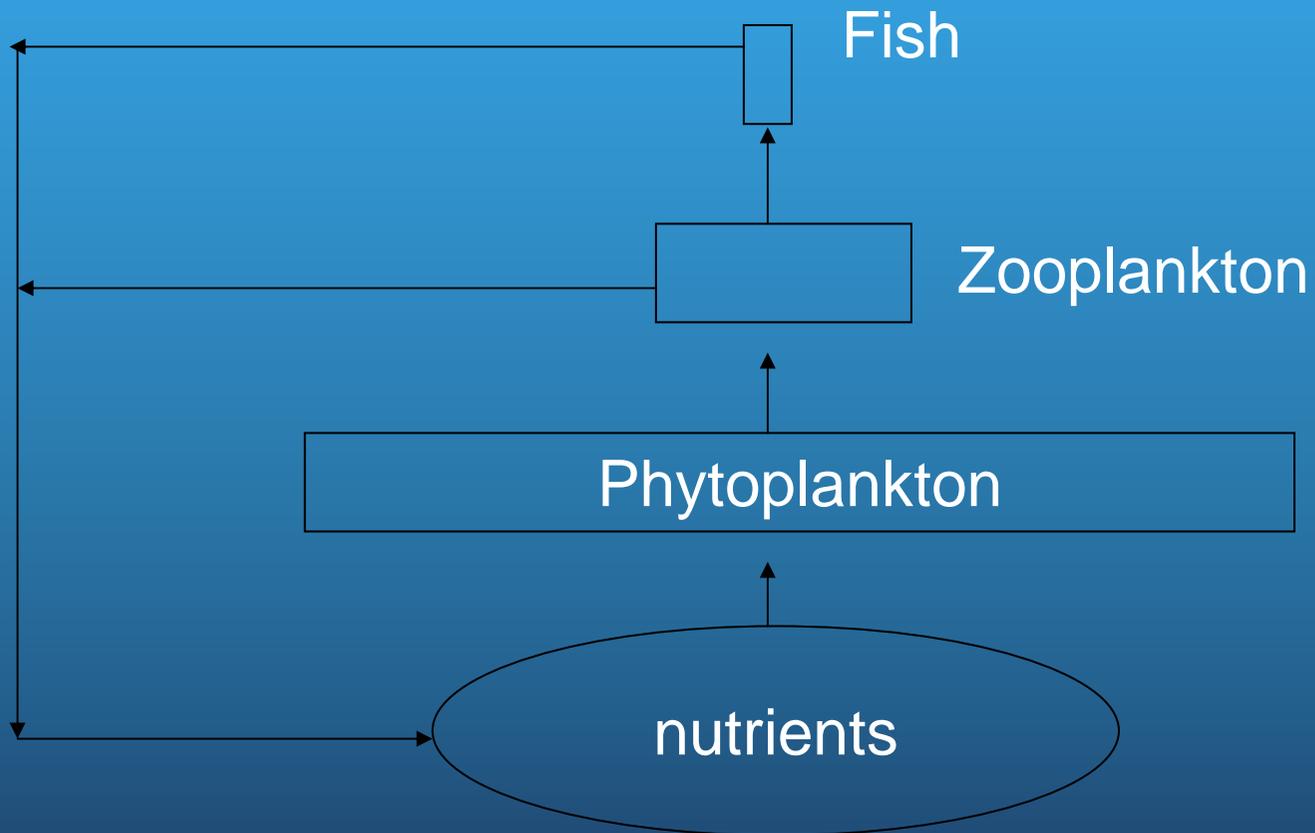
Produttori primari

Materiale organico disciolto e particellato (DOC & POC)

Batteri



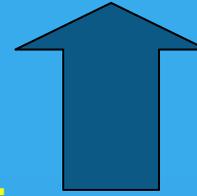
Traditional view of food web



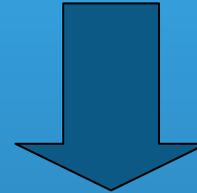
Trophic Cascade Hypothesis

Carpenter et al. 1985

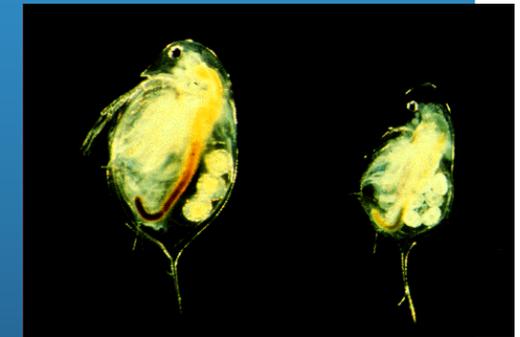
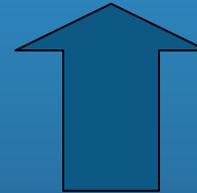
Un aumento di biomassa dei piscivori...



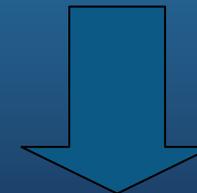
provoca una diminuzione della biomassa dei planctivori...



un aumento della biomassa degli erbivori...

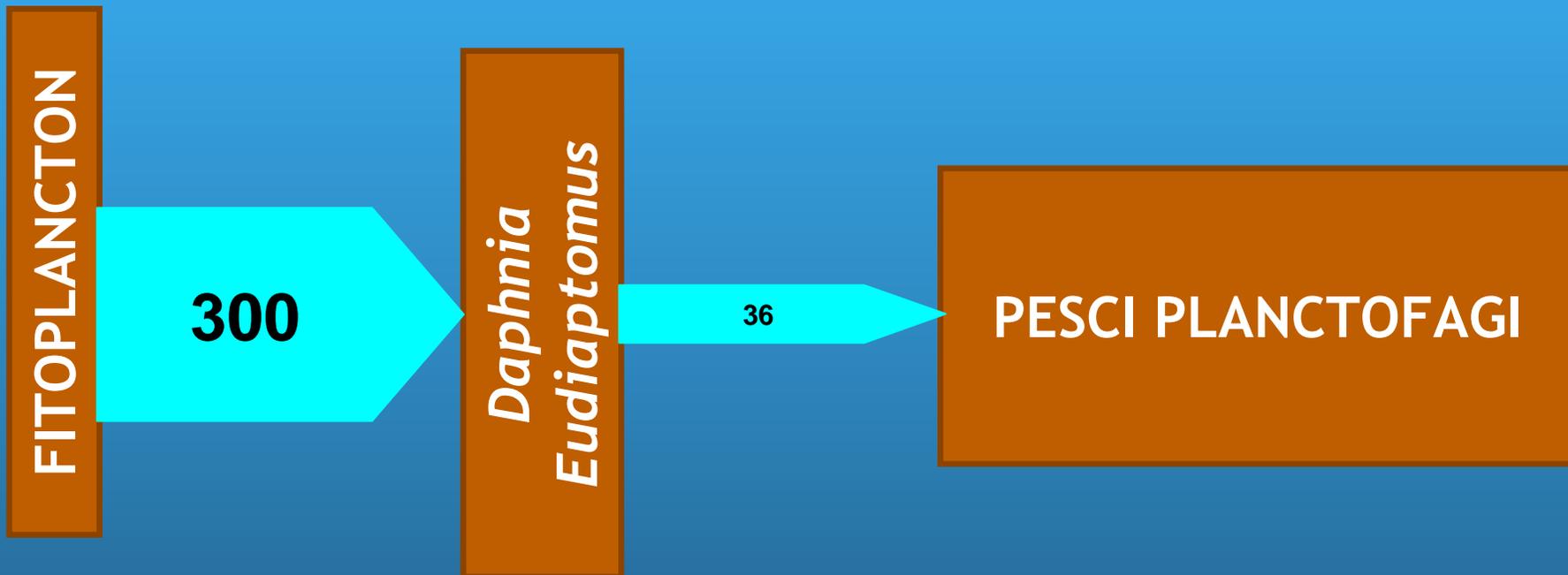


e una diminuzione della biomassa algale





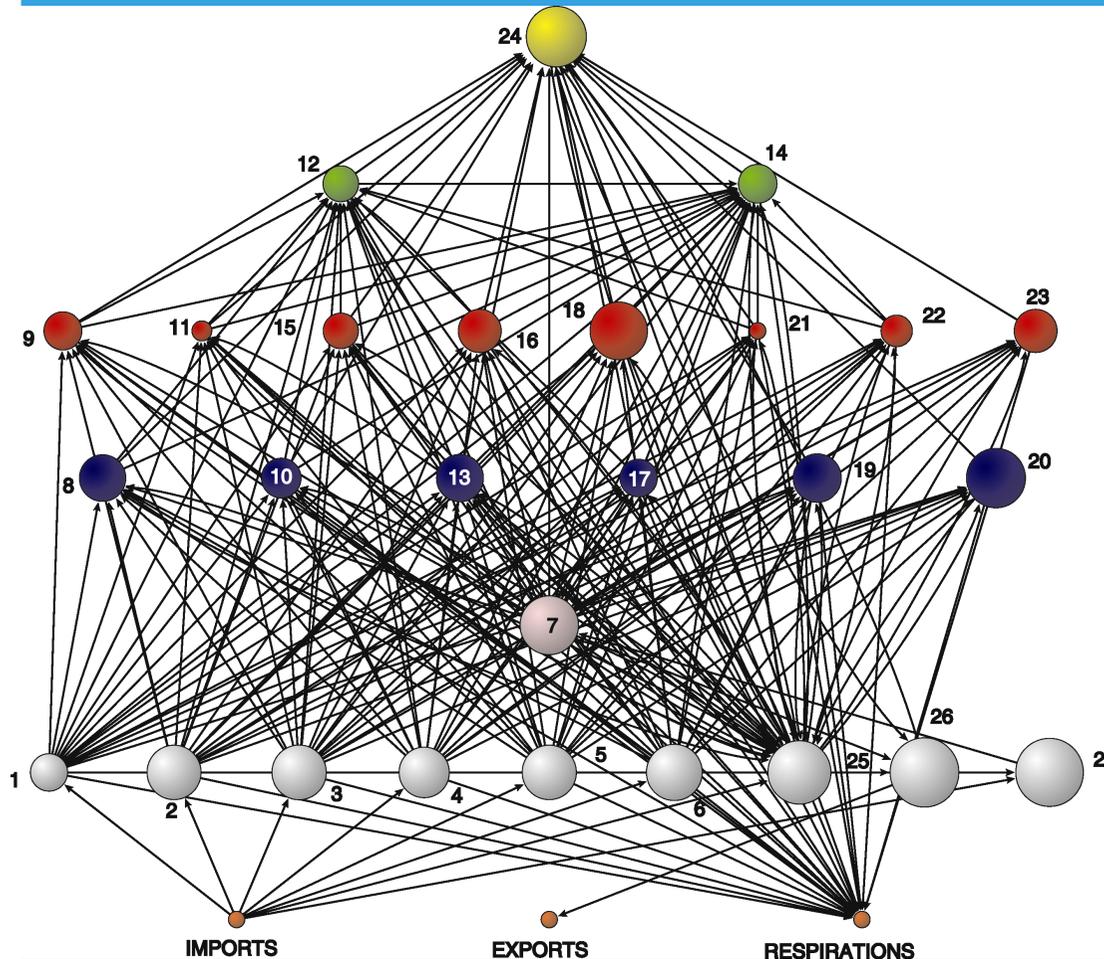
LAGO SANTO PARMENSE



FLUSSO DI ENERGIA ($\text{kcal} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{anno}^{-1}$)

Network analysis

Lago Santo, estate 1991 (agosto-ottobre)



1 *Flagellatae*; 2 *Clorophyceae*; 3 *Crisophyceae*; 4 *Dinophyceae*; 5 *Criptophyceae*; 6 *Diatomeae-Cianophyceae*; 7 Living POC; 8 *Keratella quadrata*; 9 *Keratella cochlearis*; 10 *Kellicottia longispina*; 11 *Ascomorpha ecaudis*; 12 *Synchaeta* sp.+*Ploesoma* sp., 13 *Polyarthra* spp.; 14 *Asplanchna priodonta*, 15 *Filinia terminalis*, 16 *Conochilus* spp., 17 Other Rotifers, 18 *Daphnia longispina*, 19 *Bosmina longirostris*, 20 *Eudiaptomus intermedius*, 21 Nauplii, 22 Copepodites, 23 Other Copepodes, 24 Fish, 25 WPOC, 26 BPOC, 27 DOC.

Bondavalli *et al.*, 2006
Ecosystems (in press)

***L'impressionante deficit
di conoscenza
sulla biodiversità***

Numbers of described species of living organisms classified by new concepts (according to Lecointre & Le Guyader, 2001)

Systematics groups	n° of described species
Eubacteria	9,000
Archea	300
Eucariota	
Red algae	5,500
Green algae	3,700
Plantae	274200
Opisthocontes	
Fungi	100,800
Metazoa	
Sponges	10,000
Cnidaria, Ctenophora	9,100
Protostomia	
. Flatworms	13,800
. Mollusks	117,500
. Annelids	14,400
. Arthropoda	957,100
. Roundworms	20,300
Mesozoa	100
Deuterostomia	
. Echinodermata	6,000
. Prochordata	1,400
. Cartilaginous fishes	900
. Bony fishes	50,000
. Amphibians	5,200
. Mammals	4,500
. Chelonia	300
. Squamata	6,900
. Birds	9,700
Brown Algae, Diatomata	105,900
Unicellular forms	36,200
Total organisms	1,736,100

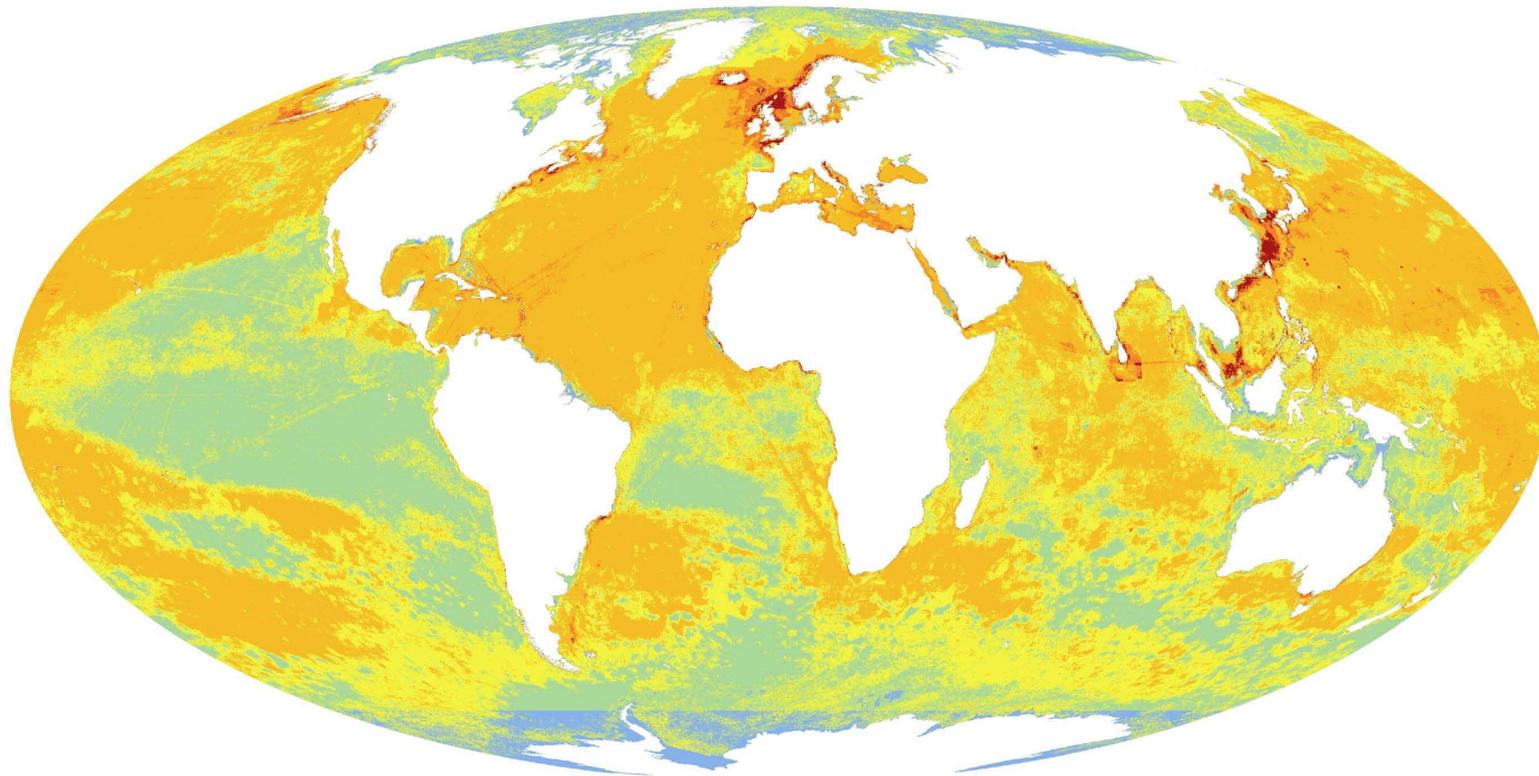
Marine biodiversity:

- ~250,000 marine species described (out of ~1.8 million total).
- Possibly >10 million species still undescribed



Source: Bouchet 2006

Global Cumulative Impact Map



Very Low Impact

Low Impact

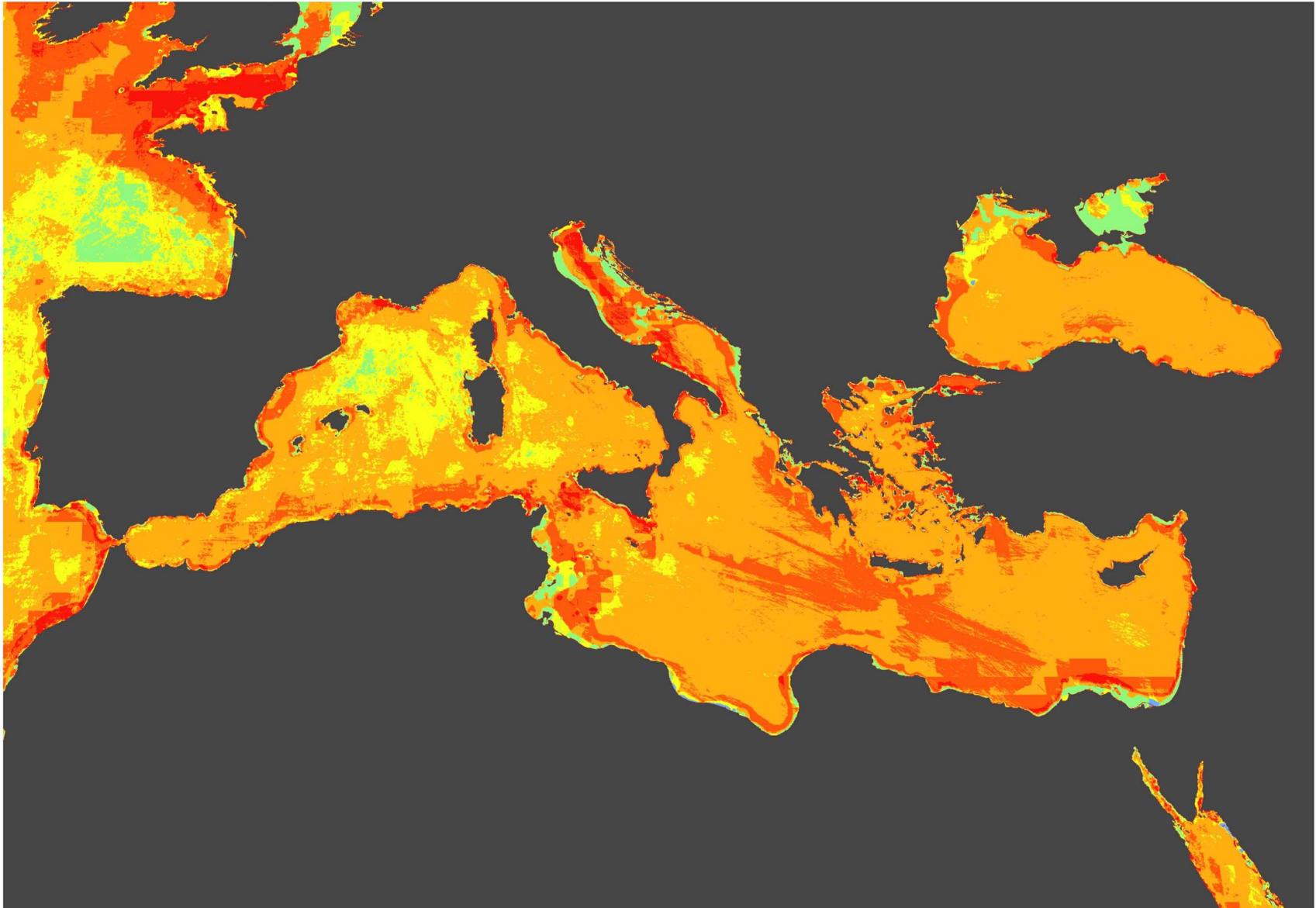
Medium Impact

Medium High Impact

High Impact

Very High Impact

Halpern et al. 2008. Science



Marine species less vulnerable because:

- They have high fecundity
- They have large-scale dispersal
- Economic extinction will occur before biological extinction
- Their populations are naturally variable
- They have high recovery potential
- But all these generalizations can be challenged

Dulvy et al. 2003. *Fish and Fisheries* 4: 25-64

***Biodiversità
e capitale naturale***

Funzioni e servizi

The value of the world's ecosystem services and natural capital

Robert Costanza*†, Ralph d'Arge‡, Rudolf de Groot§, Stephen Farber||, Monica Grasso†, Bruce Hannon¶, Karin Limburg#☆, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill††, Jose Paruelo‡‡, Robert G. Raskin§§, Paul Sutton||| & Marjan van den Belt¶¶**

* Center for Environmental and Estuarine Studies, Zoology Department, and † Institute for Ecological Economics, University of Maryland, Box 38, Solomons, Maryland 20688, USA

‡ Economics Department (emeritus), University of Wyoming, Laramie, Wyoming 82070, USA

§ Center for Environment and Climate Studies, Wageningen Agricultural University, PO Box 9101, 6700 HB Wageningen, The Netherlands

|| Graduate School of Public and International Affairs, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania 15260, USA

¶ Geography Department and NCSA, University of Illinois, Urbana, Illinois 61801, USA

Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York, USA

** Department of Ecology, Evolution and Behavior, University of Minnesota, St Paul, Minnesota 55108, USA

†† Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee 37831, USA

‡‡ Department of Ecology, Faculty of Agronomy, University of Buenos Aires, Av. San Martin 4453, 1417 Buenos Aires, Argentina

§§ Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California 91109, USA

||| National Center for Geographic Information and Analysis, Department of Geography, University of California at Santa Barbara, Santa Barbara, California 93106, USA

¶¶ Ecological Economics Research and Applications Inc., PO Box 1589, Solomons, Maryland 20688, USA

The services of ecological systems and the natural capital stocks that produce them are critical to the functioning of the Earth's life-support system. They contribute to human welfare, both directly and indirectly, and therefore represent part of the total economic value of the planet. We have estimated the current economic value of 17 ecosystem services for 16 biomes, based on published studies and a few original calculations. For the entire biosphere, the value (most of which is outside the market) is estimated to be in the range of US\$16-54 trillion (10^{12}) per year, with an average of US\$33 trillion per year. Because of the nature of the uncertainties, this must be considered a minimum estimate. Global gross national product total is around US\$18 trillion per year.

WETLAND VALUES AND FUNCTIONS

Wetland ecosystems are part of our natural wealth. A recent assessment of the dollar value of our natural ecosystems estimated them at US\$ 33 trillion. The study estimated the global value of wetland ecosystems at an amazing US\$ 14.9 trillion, 45% of the total. This reflects the many functions of wetlands:

FLOOD CONTROL
GROUNDWATER REPLENISHMENT
SHORELINE STABILISATION & STORM PROTECTION
SEDIMENT & NUTRIENT RETENTION
CLIMATE CHANGE MITIGATION
WATER PURIFICATION
RESERVOIRS OF BIODIVERSITY
WETLAND PRODUCTS
RECREATION/TOURISM
CULTURAL VALUE

It is no accident that river valleys and their floodplains have been the focus of human civilisations for over 6,000 years – and that many other wetland systems have been equally critical to the development and survival of human communities. This simply reflects the key role that water and wetlands have played throughout human life. Our advancing technological skills may seem to have supplanted the role of Nature, but recent environmental catastrophes – floods, landslides, storms, many with their roots in unsustainable land use practices – suggest otherwise. The reality is that we still depend on our natural ecosystems to sustain us.

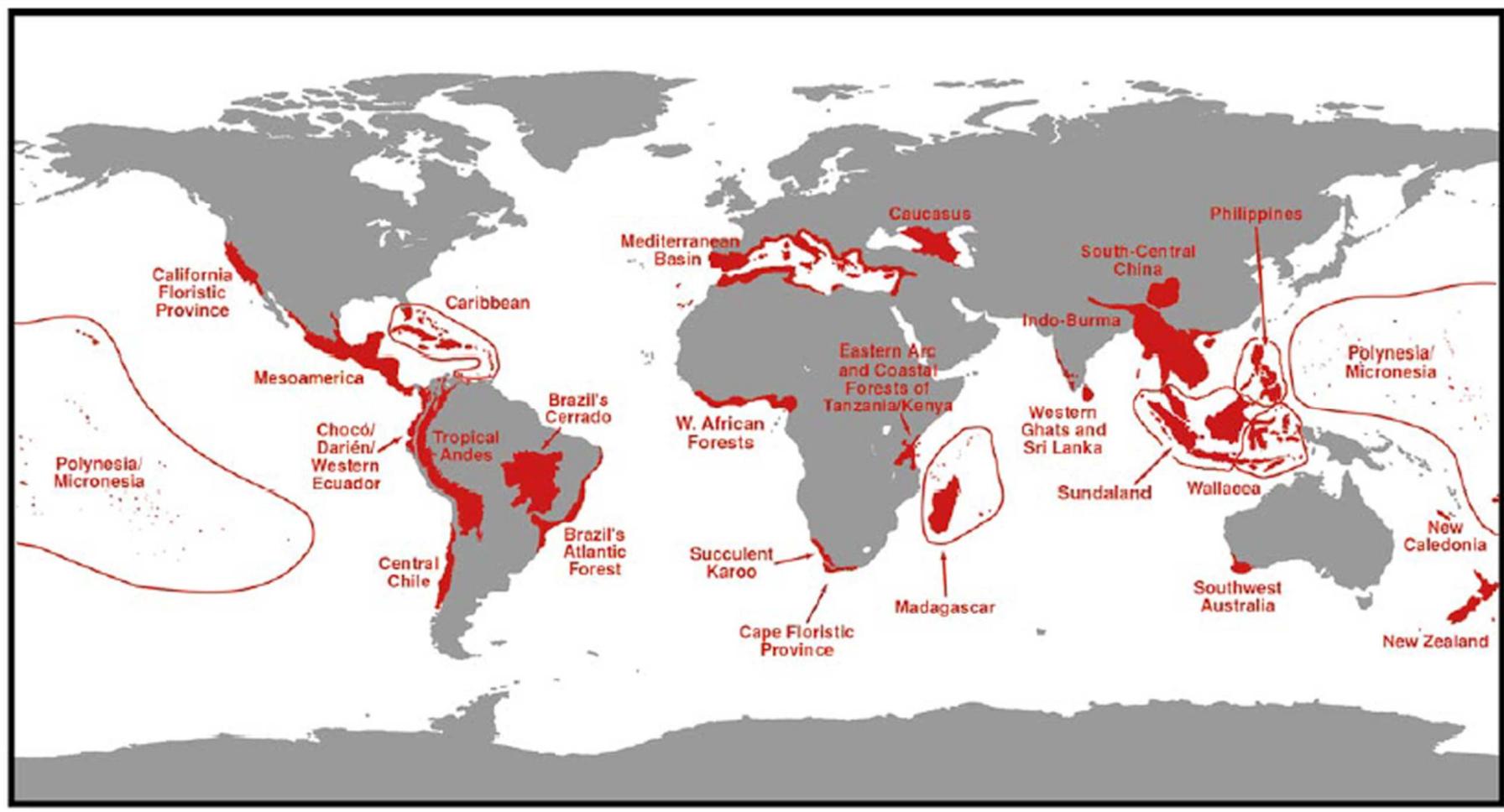
The multiple roles of wetland ecosystems and their value to humanity have been increasingly understood and documented in recent years. This has led to massive expenditures to restore lost or degraded hydrological and biological functions of wetlands. But it's not enough – the race is on to improve practices on a significant global scale as the world's leaders try to cope with the accelerating water crisis and the effects of climate change. And this at a time when the world's population is set to increase by 70 million every year for the next 20 years.

Summary of average global value of annual ecosystem services

Ecosystem services (1994 US\$ ha ⁻¹ yr ⁻¹)			
Biome	Area (ha x 10 ⁶)	Total value per ha (\$ ha ⁻¹ yr ⁻¹)	Total global flow value (\$ yr ⁻¹ x 10 ⁶)
Marine	36,302	577	20,949
Open ocean	33,200	252	8,381
Coastal	3,102	4,052	12,568
Estuaries	180	22,832	4,110
Seagrass/algae beds	200	19,004	3,801
Terrestrial	15,323	804	12,319
Forest	4,855	969	4,706
Wetlands	330	14,785	4,879
Lakes/rivers	200	8,498	1,700

Modified from Costanza *et al.* (1997)

The value of the world's ecosystem services and natural capital



Retroazioni esplosive tra cambiamenti climatici, biodiversità e ... sviluppo insostenibile

La perdita di biodiversità è la più cruciale delle modificazioni indotte dal cambiamento globale dovuto all'aumento impressionante dell'impatto umano sulle risorse del pianeta...

La conservazione della biodiversità è la condizione per garantire il rifornimento continuativo di servizi e prodotti indispensabili resi dagli ecosistemi...

I benefici del mantenimento dell'attuale riserva di aree *wild nature* sono almeno 100 volte superiori ai costi per la loro conservazione...

Una delle cause determinanti della perdita di biodiversità è ravvisabile nel funzionamento inadeguato e fallimentare del mercato...

Molti benefici resi dal capitale naturale sono esternalità positive per la società ma non entrano nel conto economico, nei prezzi di mercato...

P. R. Ehrlich

L.R. Brown, C. Flavin, H. French
State of the World 01
Edizioni Ambiente, 2001

Il 10° Rapporto del Programma delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Umano dedicato alla globalizzazione ci ricorda che il 20% più ricco della popolazione mondiale possiede l'86% del prodotto globale lordo, mentre il 20% più povero possiede solo l'1% del prodotto globale lordo e che il divario di reddito tra il quinto degli individui che vive nei paesi più ricchi e il quinto che vive nei paesi più poveri è passato da 30 a 1 del 1960, a 60 a 1 nel 1990, a 74 a 1 nel 1997.



Le due culture dell'ecologia

	ANALITICA	INTEGRATIVA
Filosofia	Stretta e mirata Controllo sperimentale	Larga ed esplorativa Linee multiple di evidenze convergenti
Organizzazione percepita	Ambiente delimitato Piccola scala	Scale multiple e cross-scaling
Cause	Singole e separabili	Multiple e solo parzialmente separabili
Ipotesi	Singola ipotesi nulla	Più ipotesi competitive
Incertezza	Eliminazione	Incorporazione
Statistica	Standard	Non-standard
Valutazione	Consenso unanime dei valutatori	Consenso anche solo parziale dei valutatori
Rischio	Risposte esatte e chiare a domande errate o inconsistenti	Risposte inutili a domande esatte, chiare e consistenti

***Conoscere e vivere
nell'incertezza***

Complessità, incertezza e imprevedibilità degli ecosistemi

Bodini A., Bondavalli C., S. Allesina 2007
L'ecosistema e le sue relazioni
FrancoAngeli

L'ecosistema e le sue relazioni

L'idea del tutto come qualcosa di più della somma delle parti è sostituita da una prospettiva in cui le parti acquistano certe proprietà per il fatto di appartenere a un sistema complessivo, che, a sua volta, acquisisce caratteristiche nuove in funzione delle entità che lo compongono (Levins e Lewontin, 2000).

Non tutte le proprietà di un livello di organizzazione sono spiegabili con le regole che governano quel livello.

Elemento chiave è capire l'effetto della rete di interazioni ecologiche nel mediare le ripercussioni che queste hanno sia a scala di sistema sia sulle singole componenti.

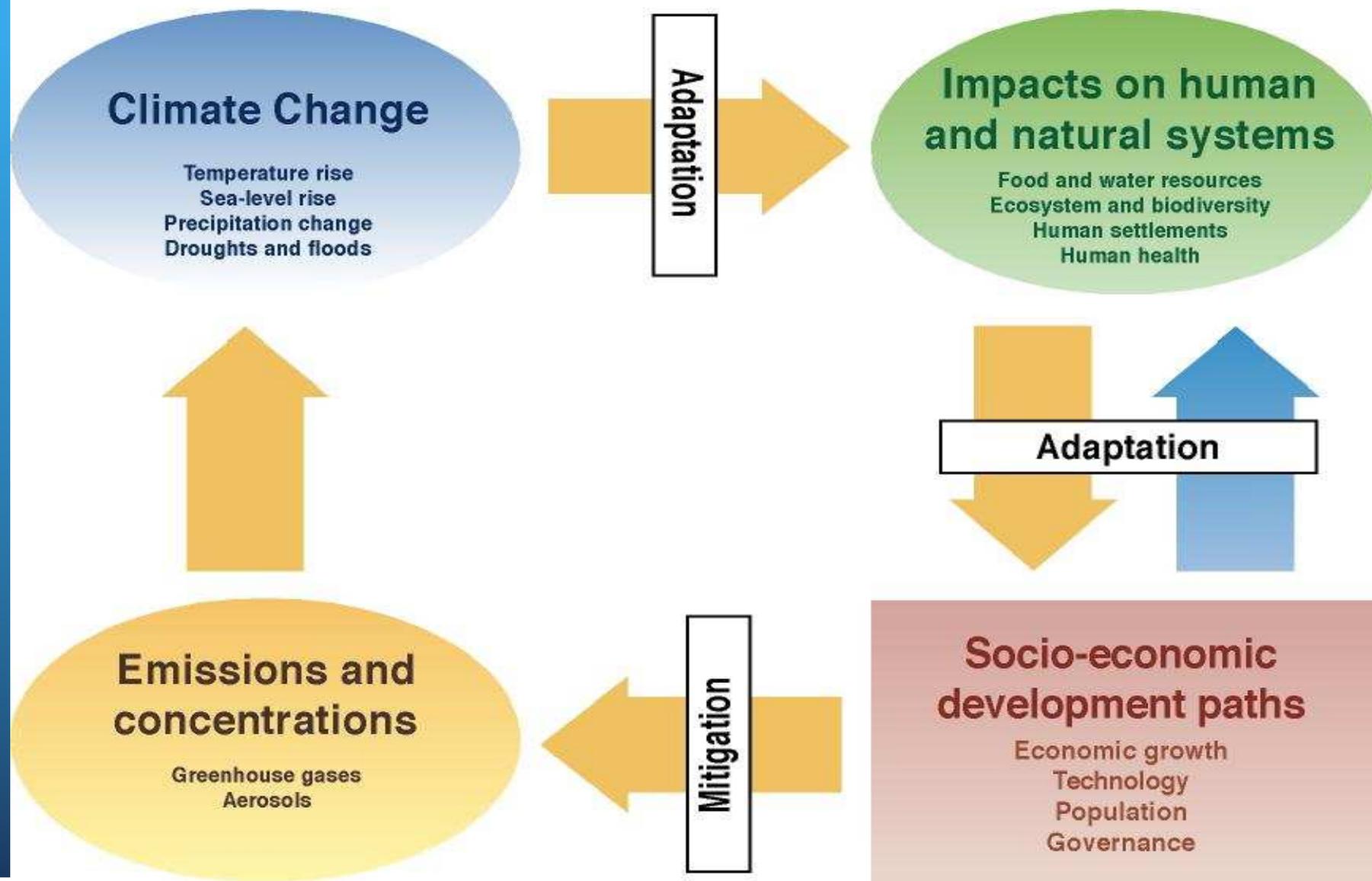
La pretesa di previsioni infallibili e l'educazione all'incertezza

Nella pratica corrente domina la cultura, particolarmente radicata nei decisori, delle previsioni infallibili.

Tutte le metodologie di previsione relative a sistemi complessi sono gravate da un carico di incertezza...

Nei processi decisionali associati alle valutazioni di impatto ambientale e di incidenza, la previsione deve accompagnarsi a un atteggiamento di preparazione all'incertezza: disponibilità di alternative gestionali mirate alla riduzione della vulnerabilità degli ecosistemi, definizione di misure di prevenzione, compensazione, mitigazione...

Cambiamenti climatici - Un approccio integrato



Nuovi indirizzi di ricerca ambientale

Biodiversità e funzioni ecosistemiche

Ricerche ecologiche di lungo termine

Ecological Economics, contabilità ambientale

Approccio integrato alla biologia della conservazione

Landscape Ecology, pianificazione ambiente e territorio

Risk assessment, valutazioni di impatto e incidenza

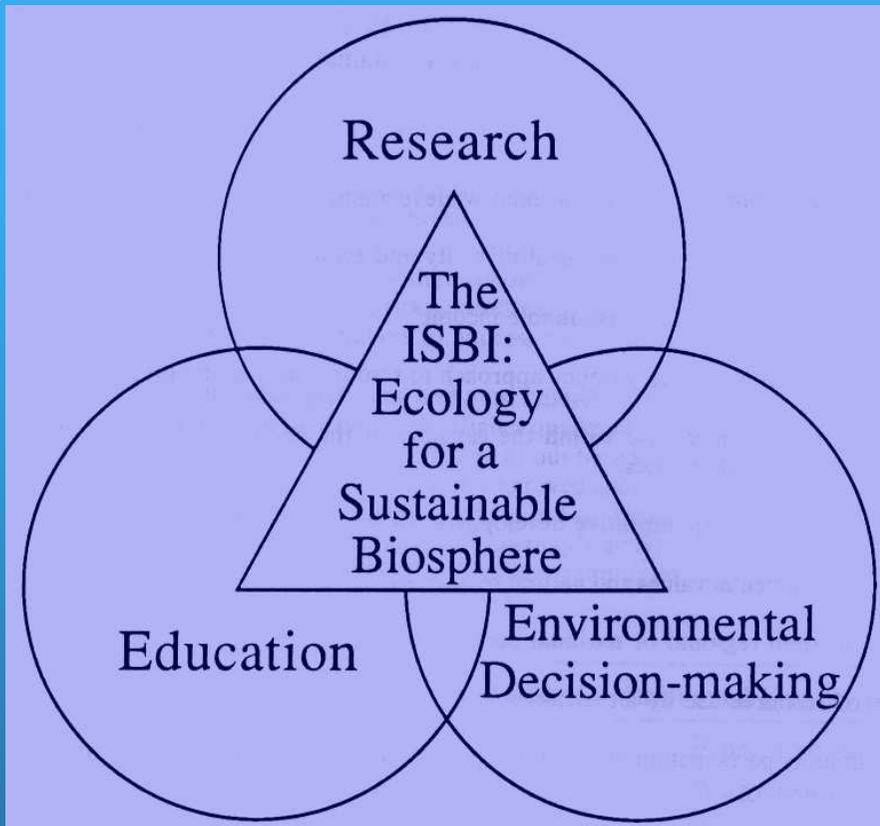
Approccio integrato allo studio dei cambiamenti climatici

Gestione adattativa di ecosistemi e paesaggi

Gestione e governo dei sistemi socioecologici

Analisi dei percorsi di partecipazione pubblica

Nuove modellistiche, analisi reti (modelli qualitativi)



Interdisciplinarity interactions called for by the International Sustainable Biosphere Initiative (ISBI) (After Lubchenco *et al.*, 1991)

The ISBI proposes three Research Priorities:

- **Global change**
- **Biological diversity**
- **Sustainable Ecological Systems**

Ten suggestions to strengthen the Science of Ecology (Dieci cose che non vanno)

G.E. Belovsky et al. 2004 Bioscience

L'ecologia volubile che insegue le mode

L'ecologia volatile e smemorata

Scarsa integrazione tra ecologia empirica ed ecologia teorica

Scarsa integrazione tra storia naturale e sperimentazione

La rincorsa di singole cause nella sperimentazione su processi ecologici

Vacuità di dispute su equilibrio e non equilibrio

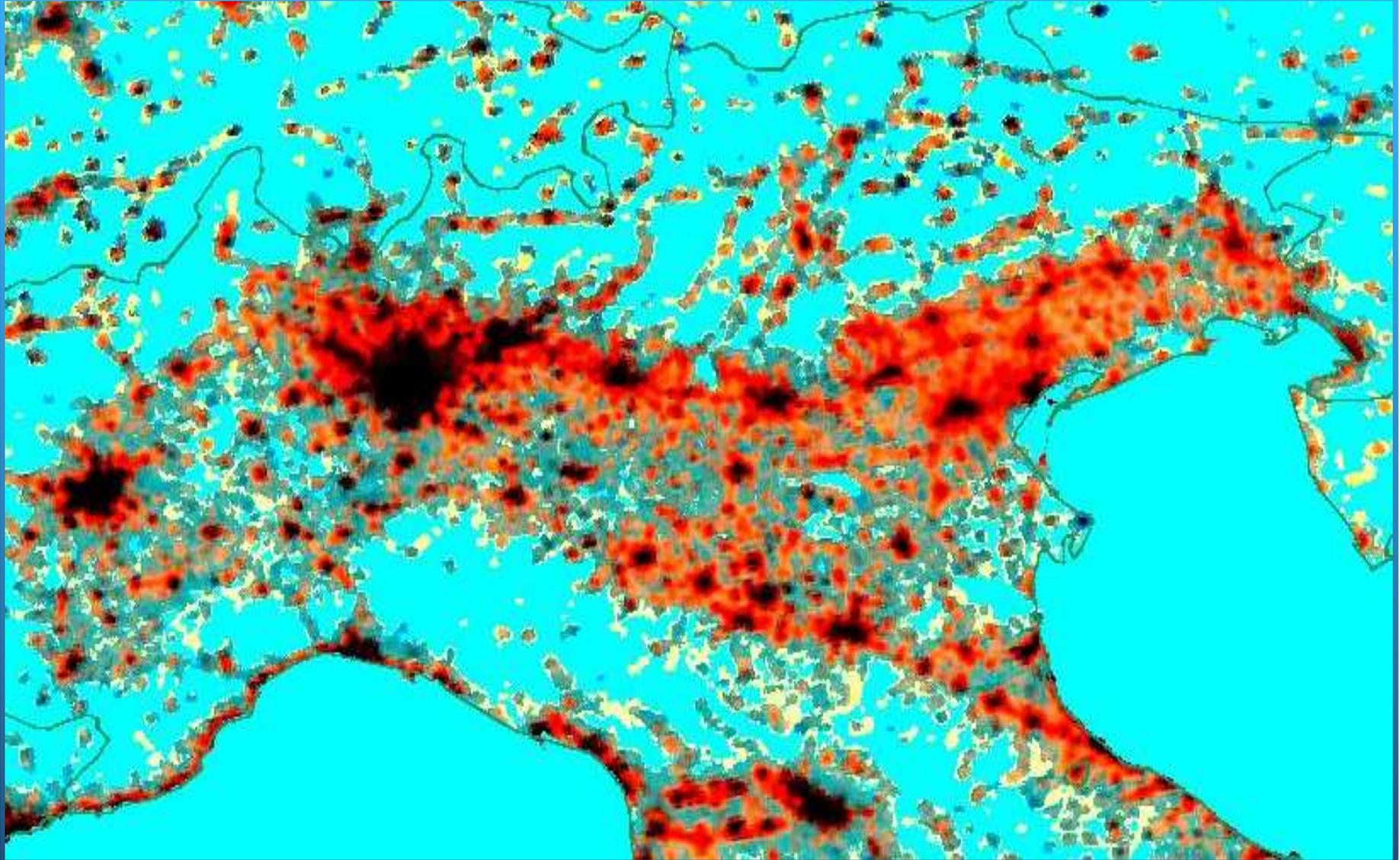
Basso sforzo di replicazione ed estensione spazio - tempo di studi ecologici

Incomparabilità di dati di serie di lungo termine e scala spaziale vasta

Dipendenza della ricerca da metodi e tecniche di pronto uso e consumo

Incomprensioni, conflitti e gelosie tra scuole e professioni

***Un progetto di
ricostruzione ecologica
del nostro territorio***



Quali possibilità di intervento?

- Prevenzione
- Mitigazione
- Ripristino
- Adattamento



UN PO DI PIU'

- PIU' LIBERO
- PIU' SICURO
- PIU' PULITO
- PIU' RICCO
- PIU' AMICO...

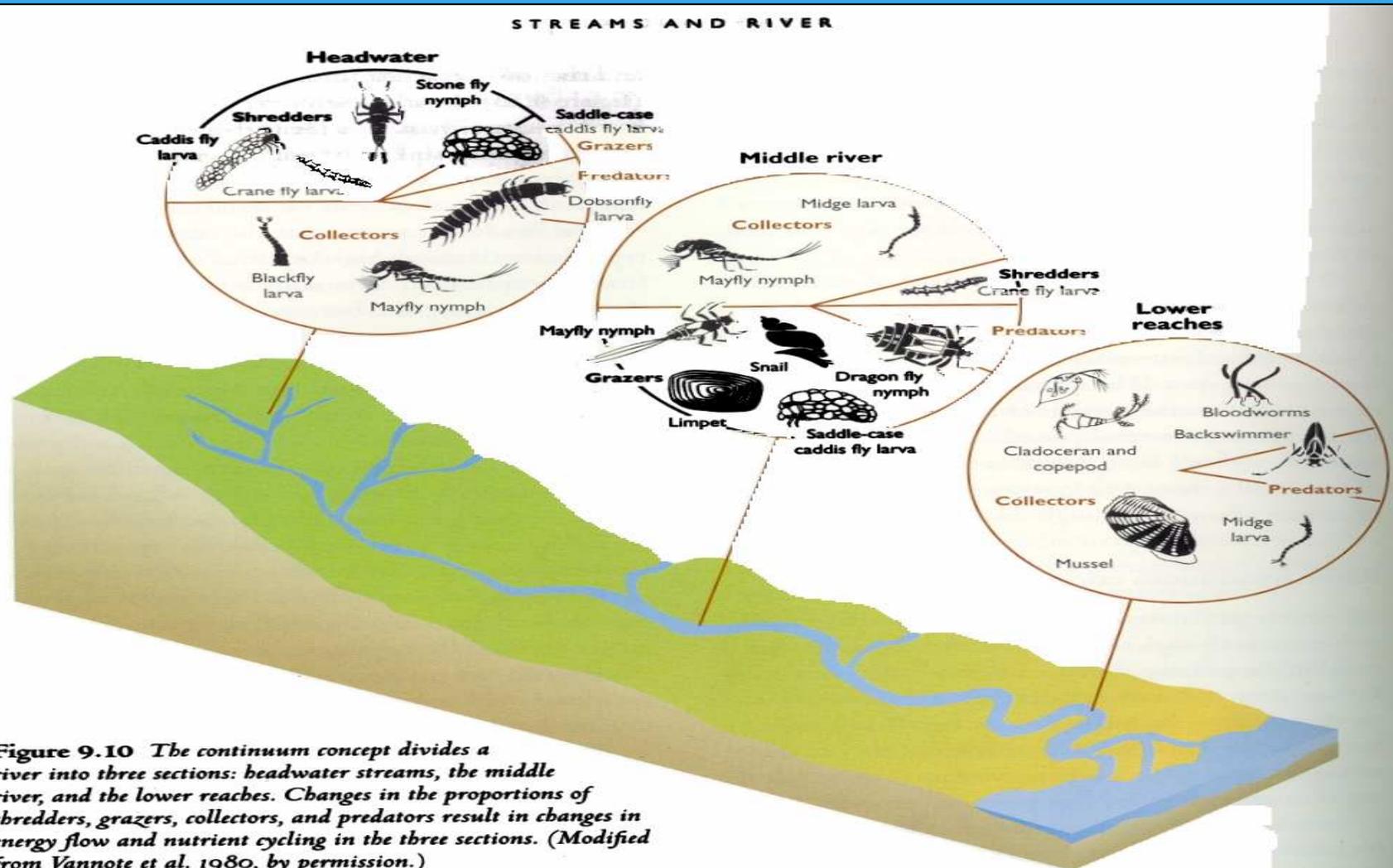


***L'analisi ecologica
dei sistemi fluviali***

- Ward J.V., 1978. Riverine-wetland interactions freshwater wetlands and wildlife. DOE Symposium Series No. 61.
- Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell, C. E. Cushing, 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137
- Likens, G. E., 1984. Beyond the shoreline: a watershed ecosystem approach. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22: 1-22.
- Junk W.J., Bayley P.B., Sparks R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Special Publications Fishery Aquatic Science* 106: 110-127.
- Wetzel, R.G., 1990. Land-water interfaces: metabolic and limnological regulators. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 24: 6-24.
- Zalewski M., Janauer G. A., Jolánkai G., 1997. Ecohydrology: a new paradigm for the sustainable use of aquatic resources. IHP, UNESCO, Paris
- Allan, J.D., 2004. Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review Ecology Systematics* 35: 257-284.
- Seitzinger S. et al., 2006. Denitrification across landscape and waterscape a synthesis. *Ecological Applications* 16: 2064-2090.

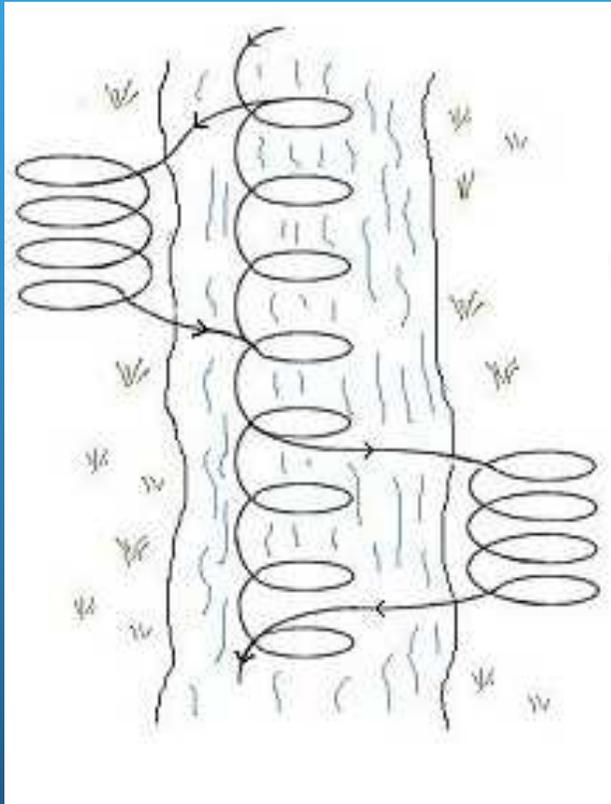
The River Continuum Concept

(Vannote et al., 1980)



Nutrient Spiralling Conceptual Model (Ward, 1978)

Nutrient spiralling is the application of nutrient cycling to streams



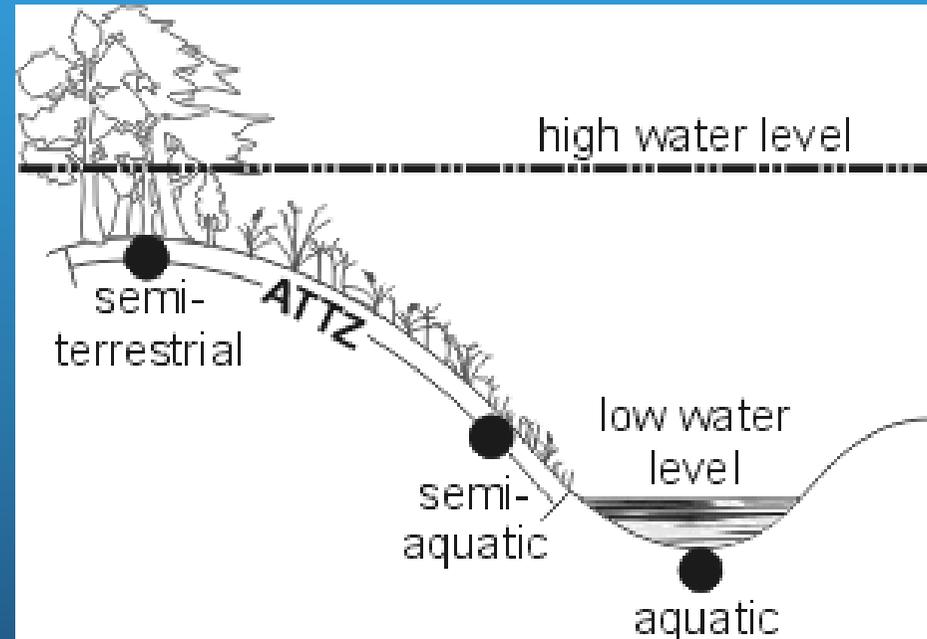
Essential nutrients (e.g., P and N) do not remain in place as they cycle between water, sediment and biota, but rather are displaced downstream

The unidirectional movement of water in a stream causes a circular movement of materials through compartments to be spiralled downstream

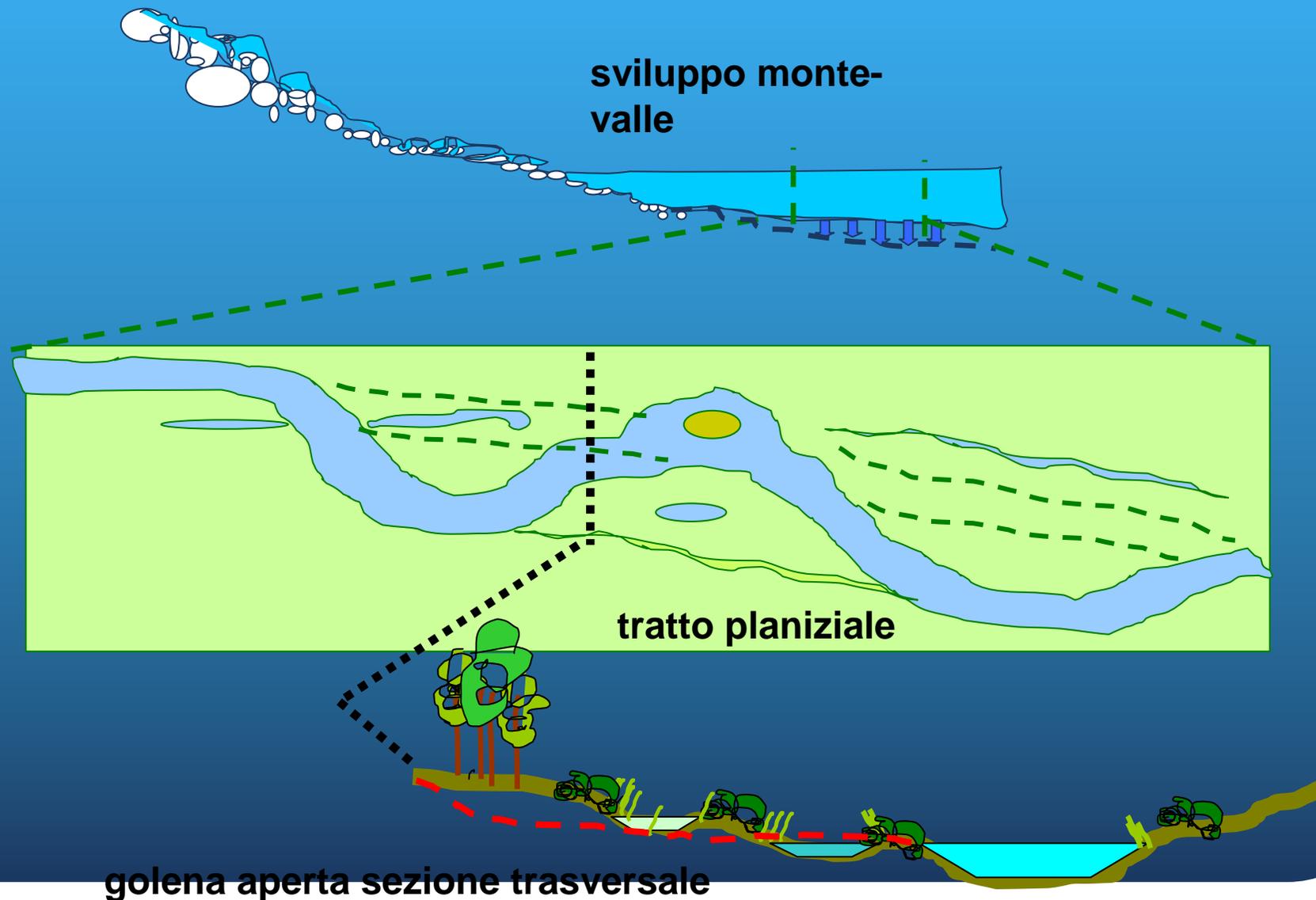
The Flood-pulse Concept

(Junk et al., 1989)

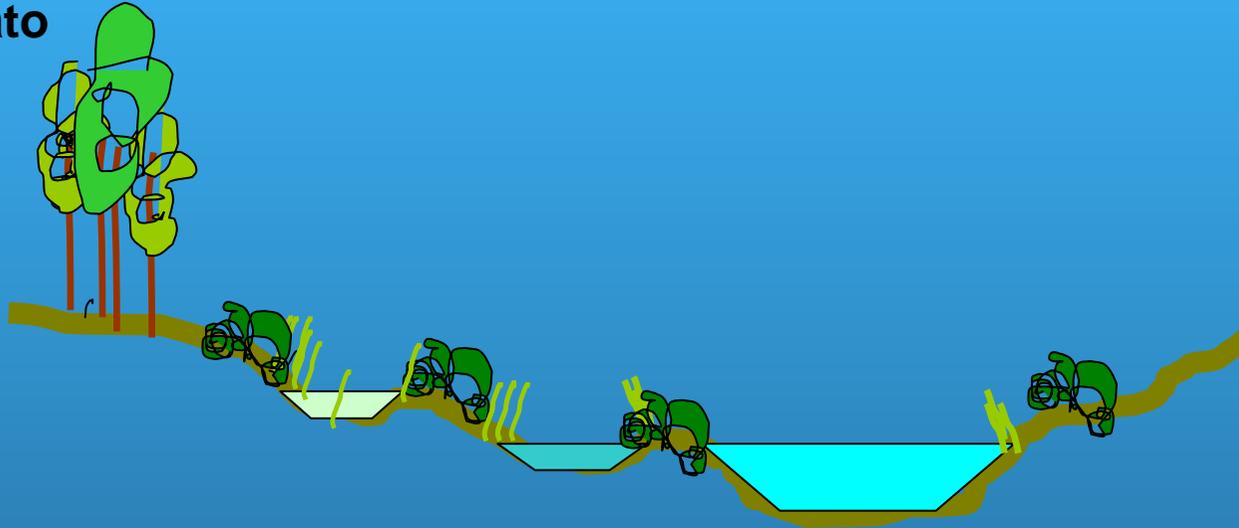
The concept states that the flood pulse is the driving variable of the system and that biotic and abiotic processes in the Aquatic-Terrestrial Transition Zone (ATTZ) are primary regulators of species composition, food webs and nutrient dynamics. During recent years, there has been increasing emphasis on understanding land-water interactions, particularly within the context of the concepts of ecotone, landscape heterogeneity and patch dynamics. Floodplains are sometimes interpreted as ecotones between upland and rivers, and sometimes they are viewed as specific ecosystems.



Le zone di confine e le interfacce tra fasi sono regolatori metabolici che operano a diverse scale: sistemi adiacenti, acqua-sedimento, radici-sedimento, foglie-acqua etc. (Wetzel R.G., 1990)



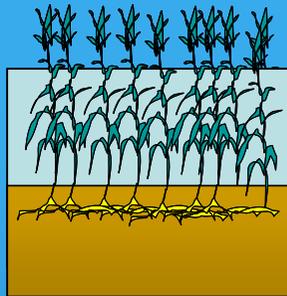
Alla scala più grande ogni interfaccia è costituita da un sistema di vegetazione e suoli ad un diverso livello di umidità che forma un filtro che trattiene e trasforma le sostanze inquinanti rilasciate dall'ambiente antropizzato



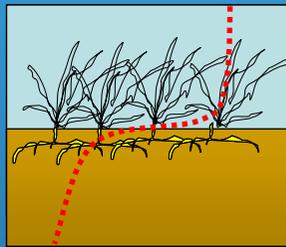
Trasformazione di nutrienti e composti dei metalli ad opera dei microorganismi
Dipende da ossigeno, potenziale red-ox, pH

Rimozione delle forme reattive di nutrienti e metalli per uptake e assimilazione delle piante (macrofite). Ogni specie necessita di elementi chimici in proporzioni ben definite (es. C:N:P:Fe = 700:35:1:0.5). *La rimozione di un elemento dipende dalla disponibilità degli altri*

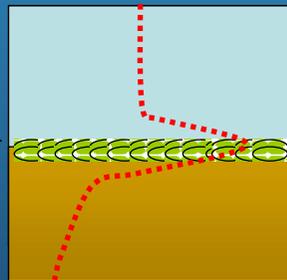
Ritenzione degli elementi nelle biomasse. *Dipende dalla refrattarietà o resistenza alla decomposizione della materia organica (in genere è funzione del contenuto di materiali ligno-cellulosici)*



elofite



macrofite sommerse



microfitobentos

Nelle zone di transizione la vegetazione è il principale regolatore metabolico (Wetzel, 1990, Mitsch, 2000)

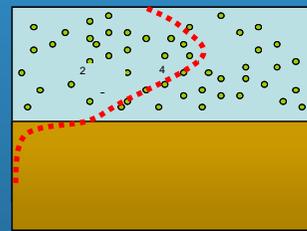
Fattori chiave:

durata sommersione/profondità lama d'acqua

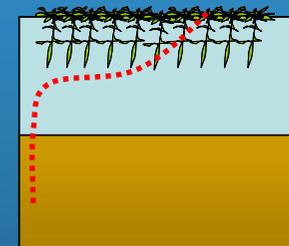
vegetazione e variabili correlate (es. O_2)

carico azotato (Howarth & Marino, 2006)

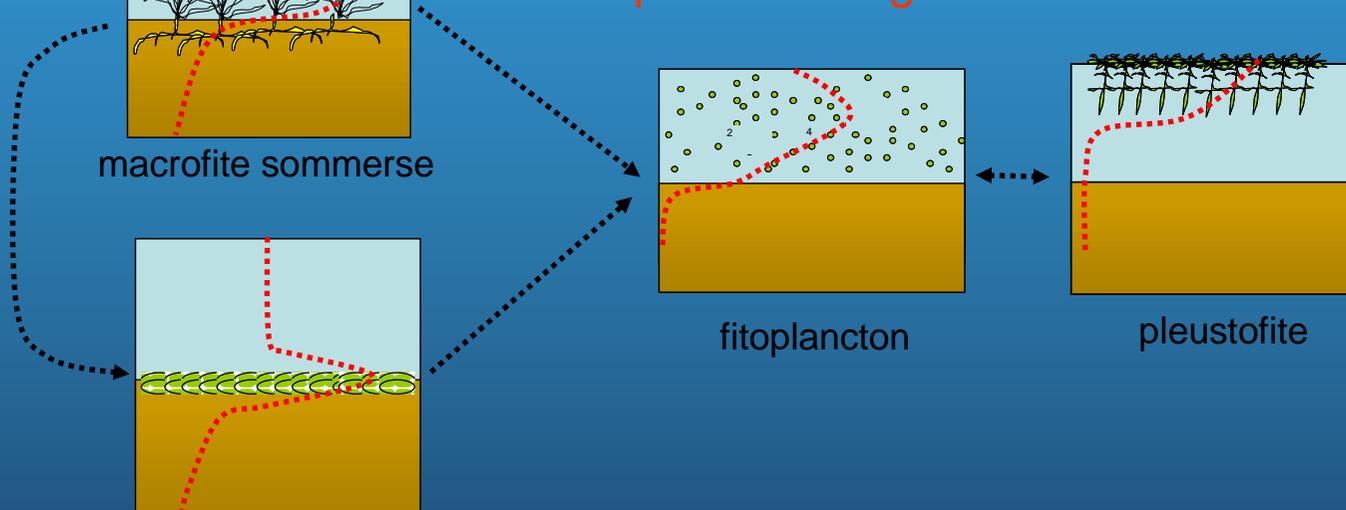
processi biogeochimici sedimentari



fitoplancton

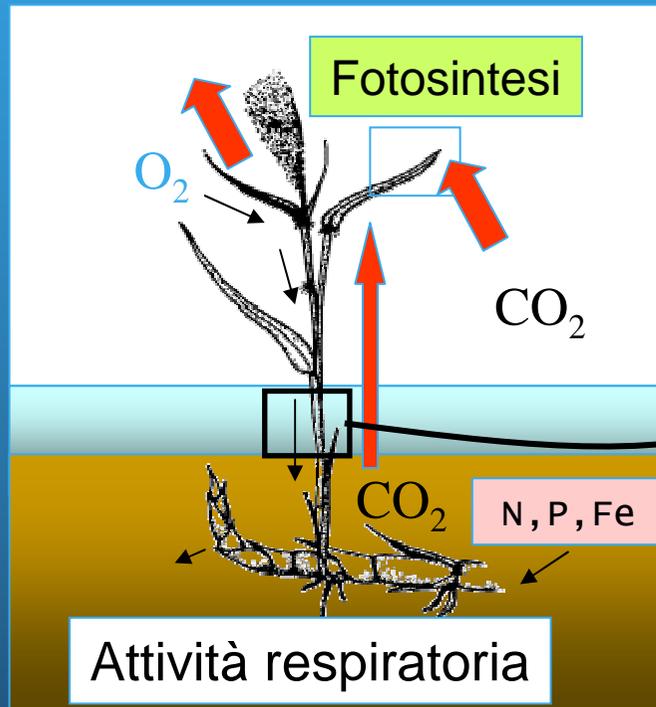


pleustofite

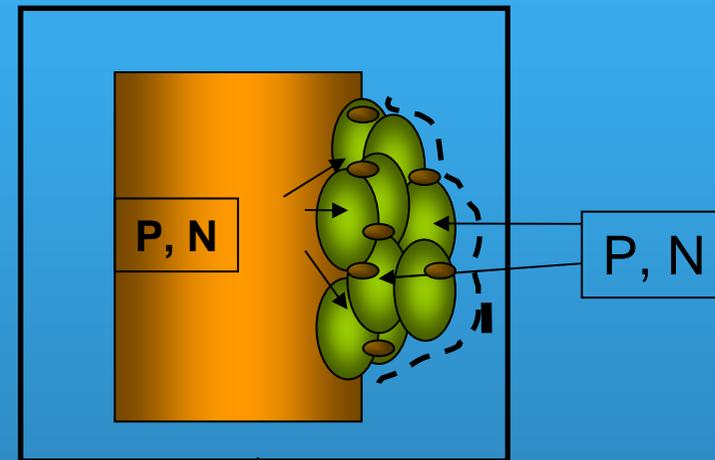


La vegetazione: un sistema complesso con interfacce microscopiche molto reattive

Attività diretta delle macrofite



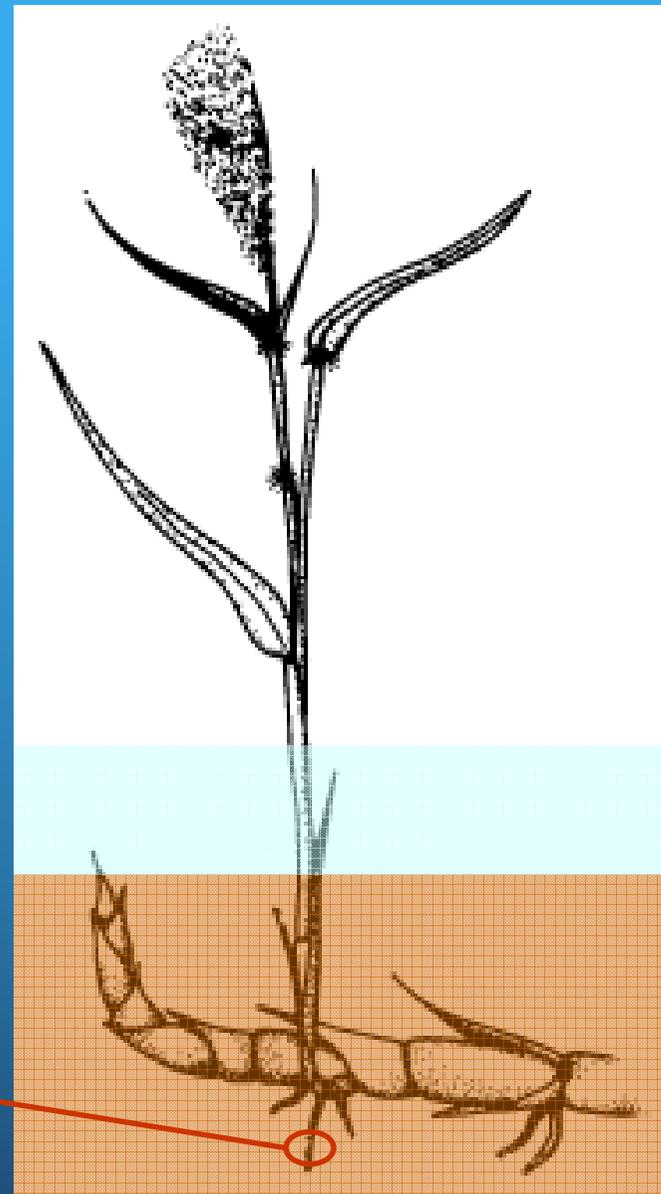
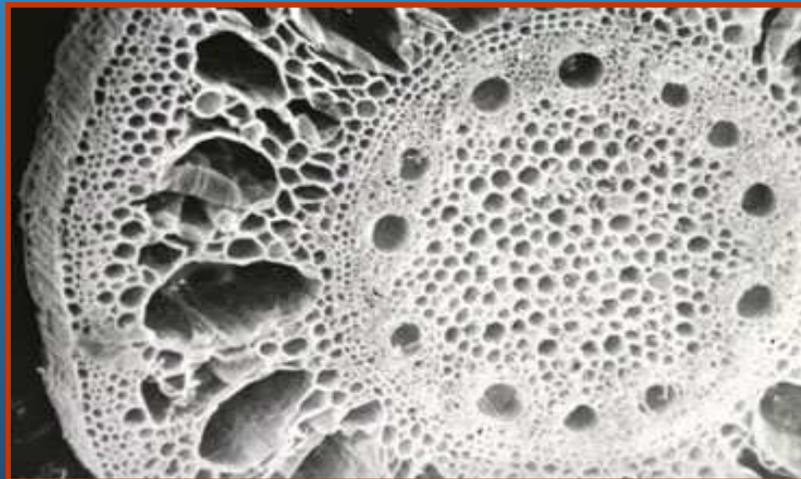
Attività degli epifiti



Attività nella rizosfera

Le lacune che costituiscono i tessuti delle macrofite (aerenchima) favoriscono il trasporto di gas verso e dalla radice.

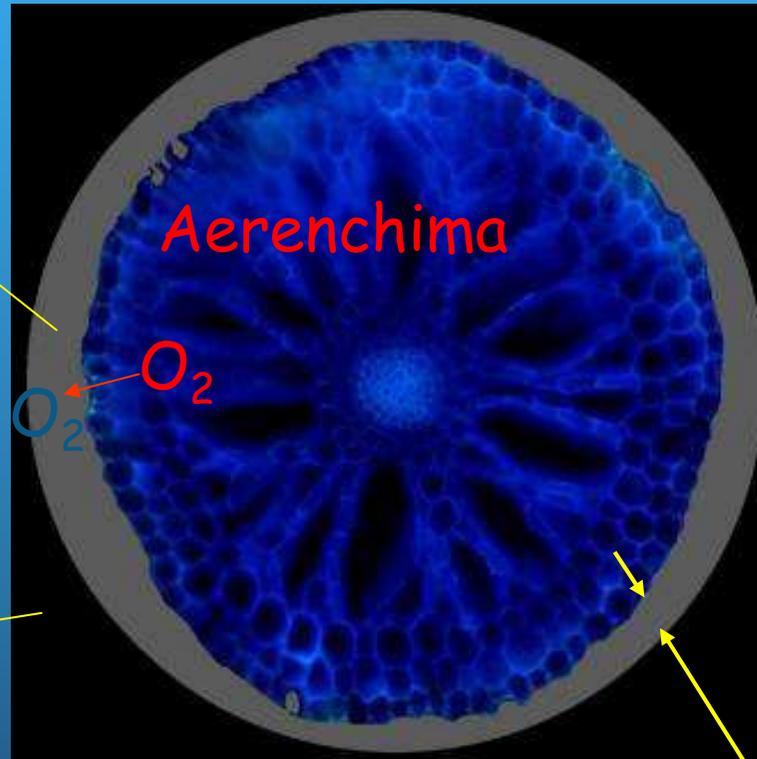
Nei peli radicali è favorita la perdita radiale di ossigeno verso il sedimento anossico



La perdita radiale di ossigeno causa la formazione di una micro-interfaccia ossica e ossidata immersa nel sedimento anossico

-respirazione aerobica
-nitrificazione
-ossidazione solfuri
-ossidazione metalli
(e.g. $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$)

-denitrificazione
-solfato-riduzione
-riduzione metalli
(e.g. $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$)



Micro-strato ossico (<< 1mm)

***Isole di diversità
Espansione dei boschi
ripariali e ripristino di
zone umide***

Che fare

Intervenire con un **approccio integrato alla riqualificazione** articolato su azioni tese a:

Controllo del bilancio idrico, gestione conservativa della risorsa idrica e adeguamento del Deflusso Minimo Vitale

Ripristino delle continuità laterale e longitudinale

Ricostruzione dell'equilibrio morfologico e delle fasce di mobilità funzionale

Rinaturalizzazione

Conservazione e recupero della qualità delle acque

Protezione delle aree di pregio conservazionistico

Ruolo della vegetazione riparia e delle zone umide nella riqualificazione fluviale

Flood pulsing e continuità laterale

Recupero di aree ruderali

Ricostruzione di microhabitat e fasce boscate ripariali

Riattivazione di forme fluviali relitte

Recupero di funzioni biogeochimiche delle aree critiche di transizione

Recupero del reticolo idrografico secondario

Funzione di ecosistemi filtro

Gestione di aree di pregio naturalistico

**Dalla buona gestione di isole di biodiversità
alla riprogettazione del paesaggio sull'idea
di una rete ecologica strutturata sui
corridoi fluviali**

***Educare alla diversità
e all'inclusione***

Diversità

Didattica naturalistica

Educazione ambientale

“L’insegnamento delle scienze naturali deve essere un elogio costante dell’osservazione, dell’empirismo, della sperimentazione, della diversità, tutte qualità che portano al progetto e non al rigetto...

L’empirismo e la sperimentazione come rimedi al dogma e alle attitudini gregarie e stimoli all’iniziativa e all’innovazione e non all’imitazione...

La diversità in tutti i suoi aspetti, biologica, culturale, economica..., come dottrina della non esclusione e strategia essenziale di successo evolutivo di fronte alle opportunità e ai rischi di un futuro non lineare e inerentemente imprevedibile...”.

Francesco Di Castri

Mantenimento e uso della biodiversità devono essere considerati contestualmente sotto diversi profili: ecologico, economico, sociale, politico, culturale , etico. Nell'orizzonte globale e nelle pratiche locali.

La conservazione della biodiversità è un mezzo per alleviare la povertà?

Alleviare la povertà è un mezzo per gestire meglio la biodiversità?

Avanti piano quasi indietro

**Cambiamenti climatici
Fra fede, malafede e scarsa
percezione del rischio**

Giulio De Leo

Dipartimento di Scienze Ambientali

1) Fede

The Flat Earth Society -- Home - Windows Internet Explorer

http://www.alaska.net/~clund/e_djublonskopf/Flatearthsociety.htm

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

Preferiti The Flat Earth Society -- Home

Pagina Sicurezza Strumenti

THE FLAT EARTH SOCIETY

"Deprogramming the masses since 1547"

Welcome to the Flat Earth Society Homepage! Please, be our guest. Just sit back at your computer, and let us do the talking. We'll tell you who we are, what we're doing, and what we're accomplishing in the world. You can look at some of our latest theories and insights, and, if you're interested, you can even become an honorary member of the Flat Earth Society. So stick around.

Mission Statement-

- Background information on the Flat Earth Society
- The Flat Earth Society's purpose - why we do what we do

Why a Flat Earth?

- Why we don't believe the world is round
Scientific data and measurements backing up our claims

Fighting the "Evidence"-

- Dispelling common myths about "proof" regarding round earth theory
- Uncovering the conspiracy to withhold the truth from the public

start Task Man... 4 Intern... Protocollo ... Microsoft ... 3 Micros... ZipGenius 6 Sea Ice le... Eudora - [In] 100% 0.28

2) Malafede

Smoke, Mirrors & Hot Air

How ExxonMobil Uses Big Tobacco's Tactics
to Manufacture Uncertainty on Climate Science

Union of Concerned Scientists
January 2007

Corriere della Sera Martedì 6 Gennaio 2009

» I climatologi «L'abbassamento delle temperature contraddice i catastrofisti dell'ambiente»

**E i ghiacciai non si ritirano più
«L'effetto serra sembra svanito»**
Il fenomeno anche in Lombardia. «Tornati ai livelli del '79»

CORRIERE DELLA SERA*it*

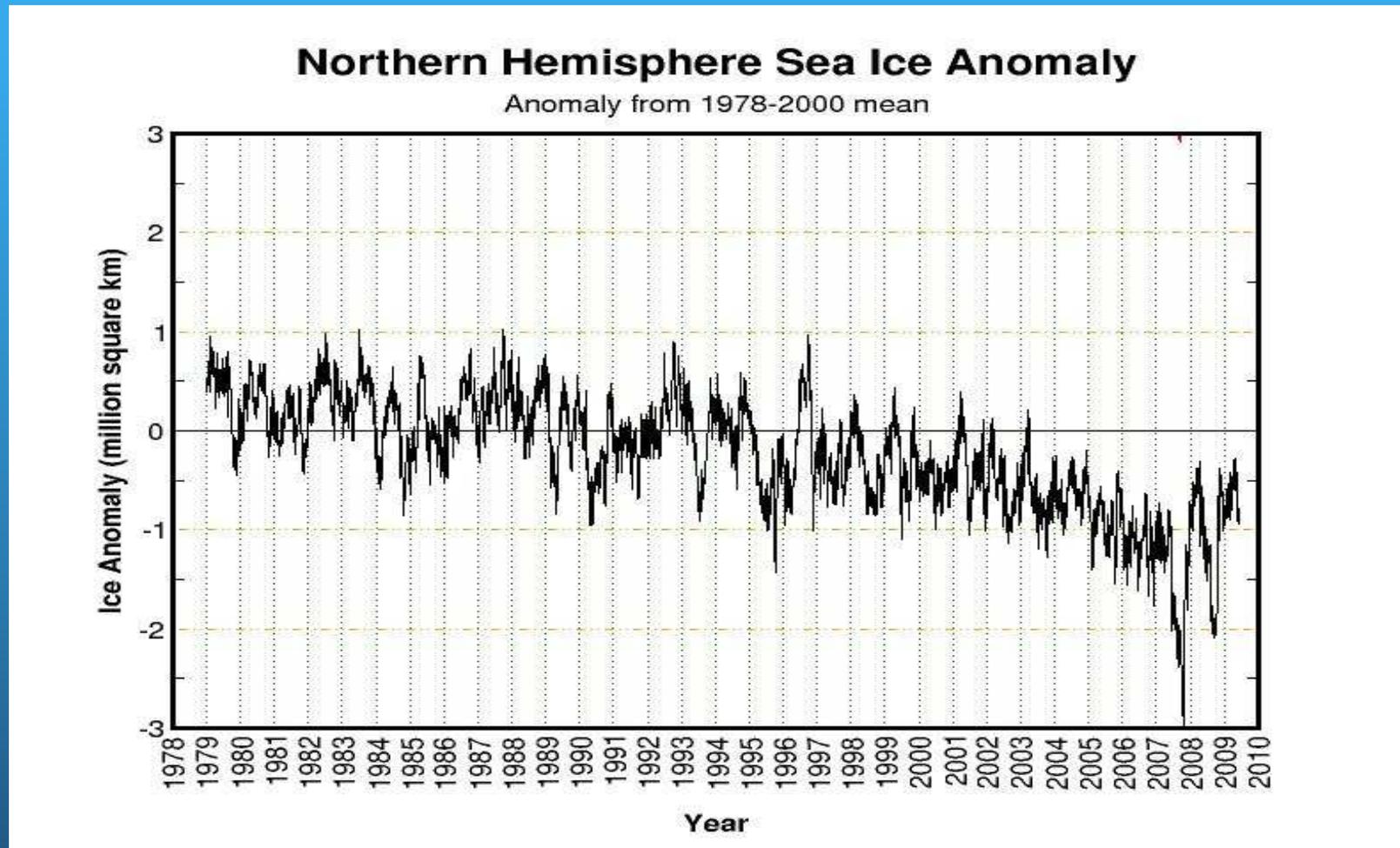
stampa | chiudi

I DATI DEL CENTRO DI RICERCA SUL CLIMA ARTICO DELL'UNIVERSITÀ DELL'ILLINOIS.

«I ghiacci artici ai livelli del '79»

*Dopo l'allarme scioglimento dei mesi scorsi, le superfici
ghiacciate sono aumentate velocemente*

Sito web: <http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/>
(Polar Polar Research Research Group Group, University of Illinois) , University of Illinois)



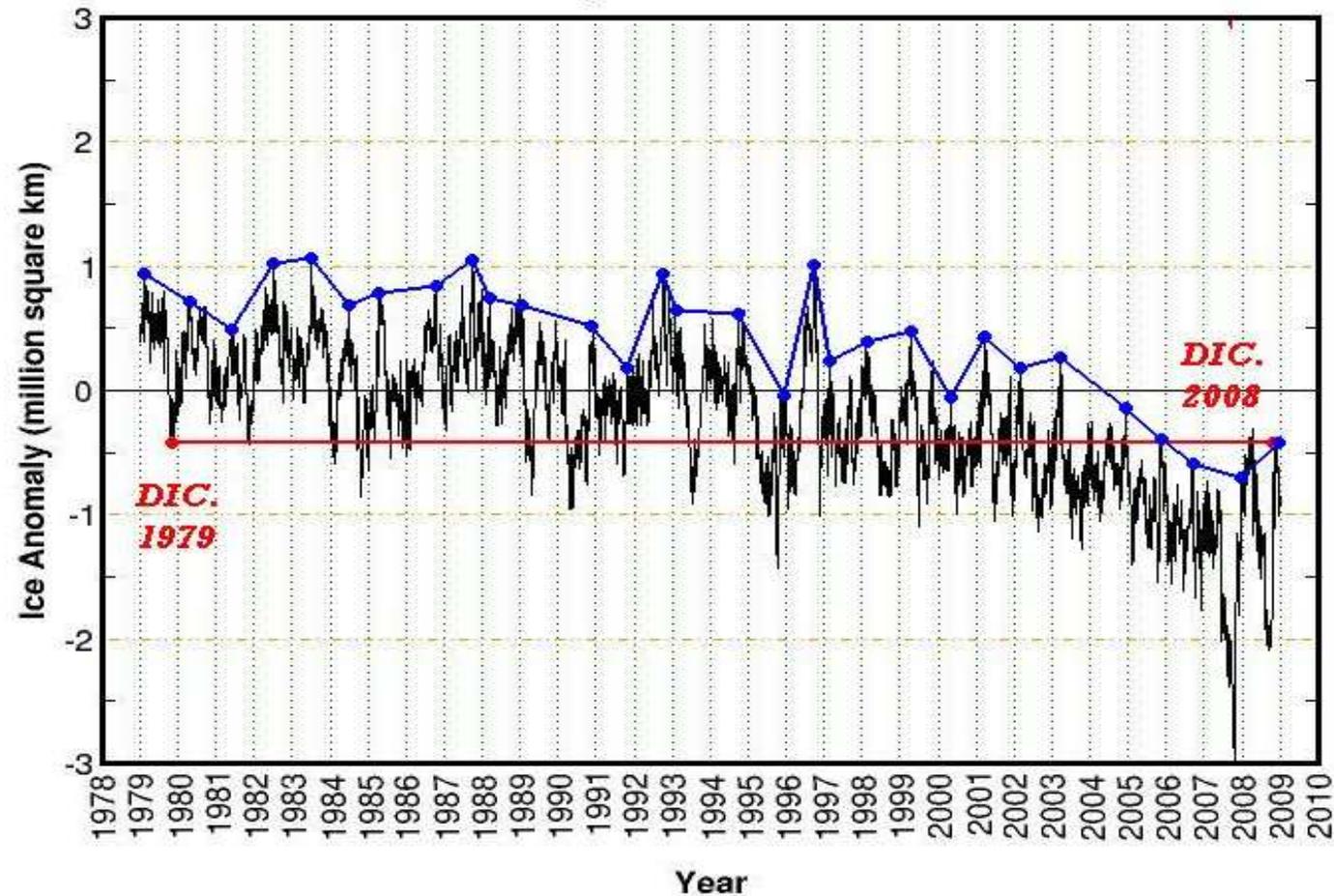
Fonte:

<http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/IMAGES/current.anom.jp>

Sito web: <http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/>
((Polar Polar Research Research Group Group, University of Illinois) , University of Illinois)

Northern Hemisphere Sea Ice Anomaly

Anomaly from 1978-2000 mean



Fonte: http://www.greenreport.it/contenuti/leggi.php?id_cont=17379

3) Incoscienza

