

I servizi ecosistemici: nuove opportunità nella valutazione dell'impatto ambientale

Riccardo Santolini

SIEP-IALE, Società Italiana di Ecologia del Paesaggio

Dipartimento di Scienze della Terra, della Vita e dell'Ambiente

Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"

Campus Scientifico Enrico Mattei, 61029 Urbino

riccardo.santolini@uniurb.it

GRUPPO DI LAVORO

Dott. Elisa Morri

Dott. Fabio Pruscini

Dott. Claudia Berretta



info@siep-iale.it
www.siep-iale.it



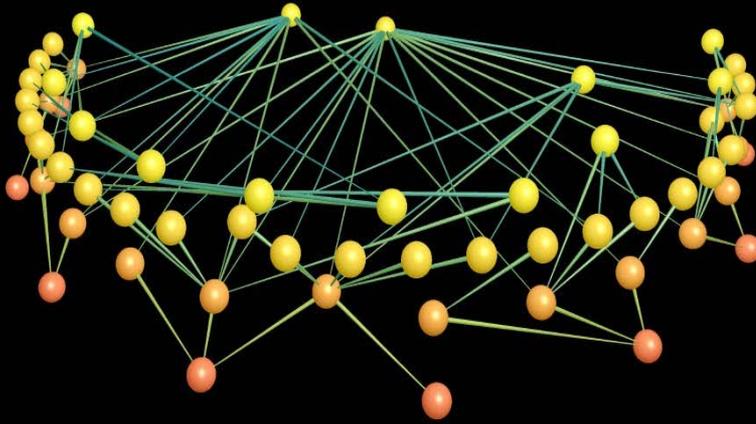
1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO

**La biodiversità è la diversità della vita.
La diversità della vita è a sua volta scindibile in tre sottolivelli + 1:**

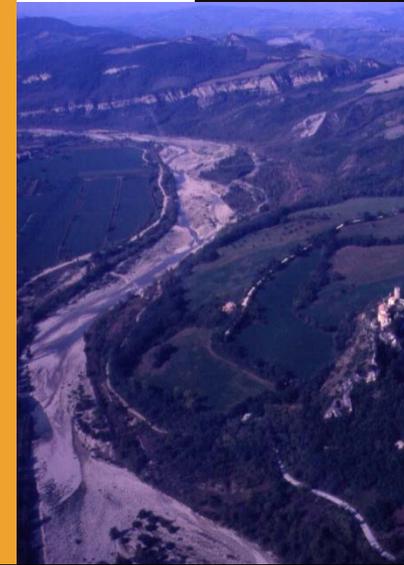
**4. biodiversità funzionale, cioè la
diversità delle interazioni che si esplicano
all'interno e fra i tre livelli di un sistema.**



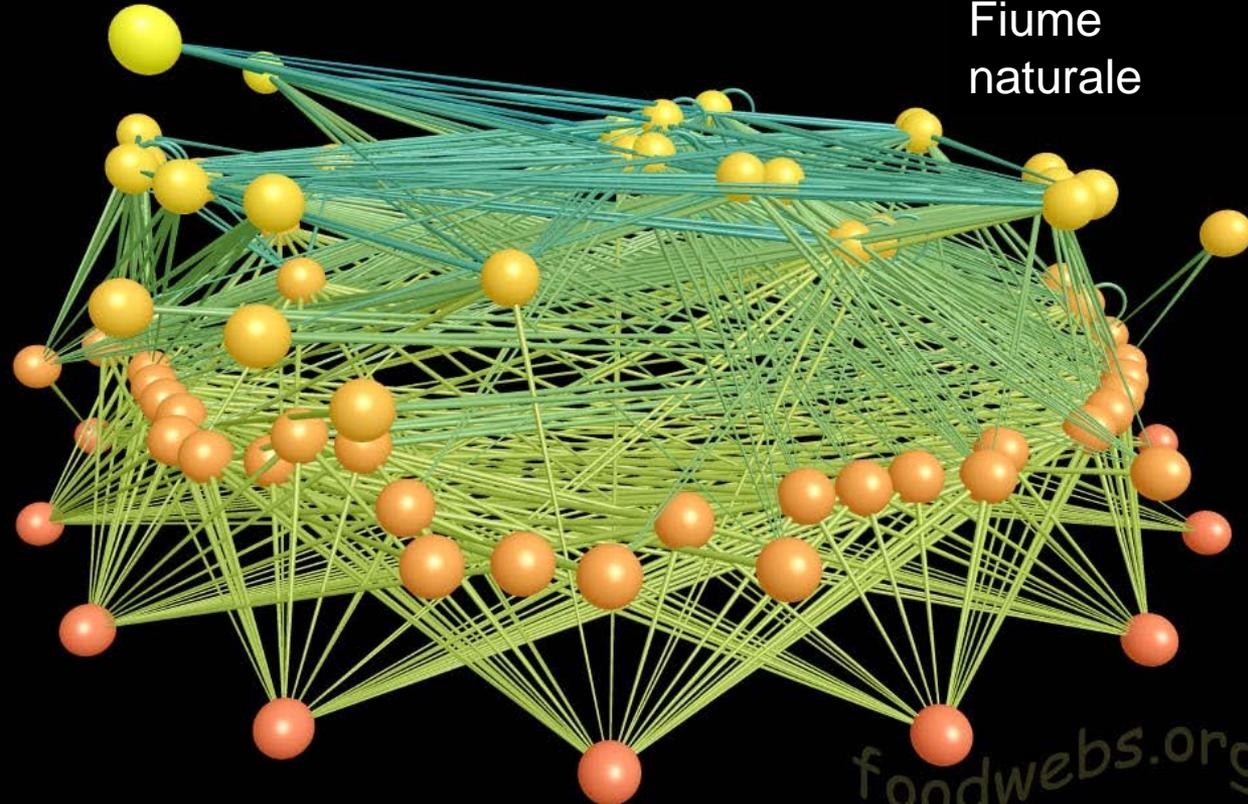
Fiume
canalizzato



**I rapporti tra
specie e ambiente:
le reti
trofiche...uno
splendido ricamo e
non un rammendo!**



Fiume
naturale



Che cosa minaccia la biodiversità oggi?

Perdita di habitat e frammentazione



Inquinamento



Cambiamenti climatici



Eccessivo sfruttamento



Incremento demografico

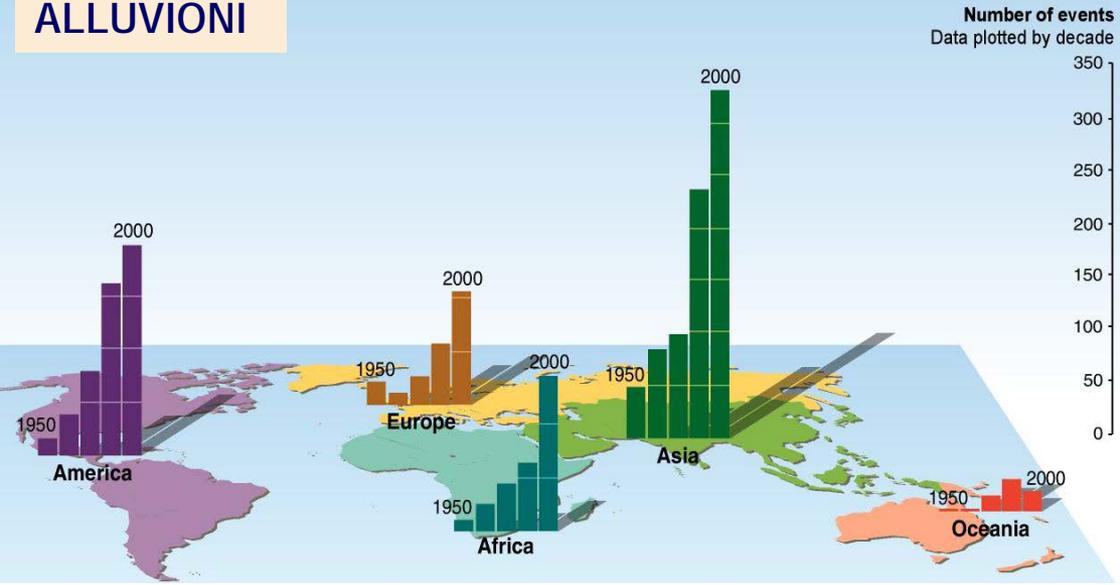


Specie aliene invasive



La mancanza di gestione dei servizi ecosistemici determina distrofia

ALLUVIONI



Servizi di approvvigionamento

- **Cibo**
- **Acqua** **6 su 11 sono in declino**
- **Legno**
- **Risorse genetiche**



7 su 10 sono in declino

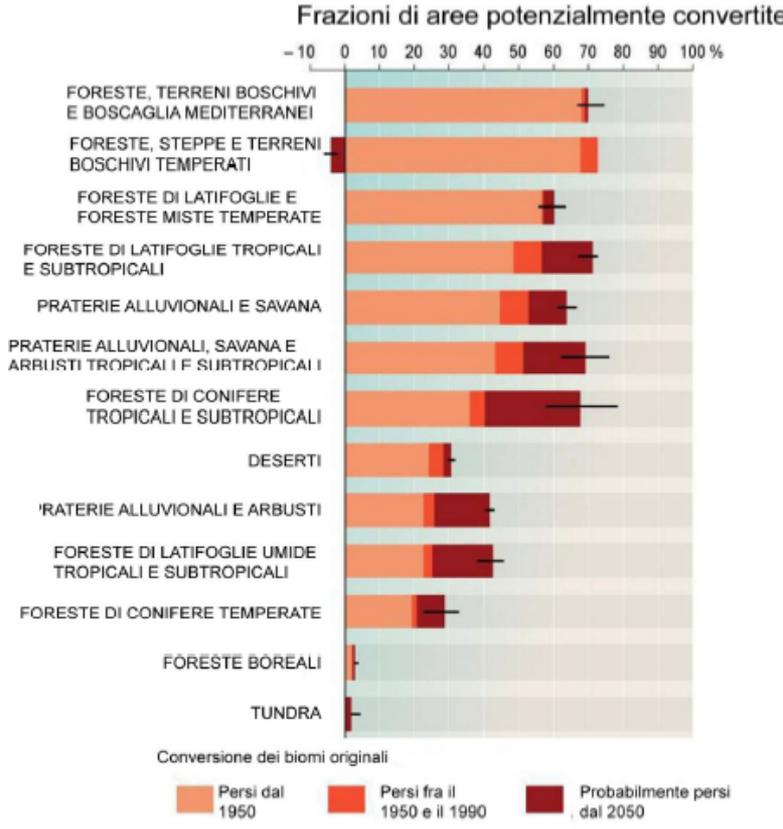
Servizi culturali

- **benefici non materiali**
- **ricreativi**
- **estetici**
- **educativi**

Servizi di regolazione

- **clima**
- **ciclo dell'acqua**
- **dissesto idrogeologico**

2 su 3 sono in declino



SITUAZIONE TERRITORIALE IN ITALIA

- I processi di consumo di suolo non si fermano, anzi. I motivi sono prevalentemente nelle mastodontiche implicazioni economiche-sociali del settore delle costruzioni,

1990 => 2000 la superficie agricola persa è pari ad 1.839.000 ha (= sup. del veneto)

Abbandono

Impermeabilizzazione (= sup. dell'umbria), + 10-20% di interazione ecologica

TERRITORIO	URBANIZZATO 1949 - 1956 (ha)	URBANIZ- ZATO 2002 (ha)	TASSO DI INCREMENTO	CONSUMO GIORNALIERO DI SUOLO 1949-2002 o 1956-2002 (m ² /g)
Regione Umbria (1956)	15753,70	30124,74	0,91	8773
Regione Molise (1956)	2332,17	11705,60	4,01	5583
Regione Puglia (1949)	22298,60	130029,0	5,83	50025

Tabella 1 - *Analisi di evoluzione delle aree urbanizzate tra il 1949/1956 e il 2002 in alcuni territori regionali (elaborazioni del Laboratorio di ricerca Planeco, B. Romano, F. Zullo, P. Rollo, C. Giuliani)*

- l'erosione degli habitat e dei suoli connettivi avviene con processi spesso "micrometrici", non rilevabili da osservazioni estemporanee e risultanti solamente da azioni di monitoraggio prolungate su base pluriennale:

ESTRAZIONE DI INERTI

375milioni di tonnellate

Nel 2006 in Italia si sono cavati 375 milioni di tonnellate di inerti (sabbia, ghiaia e pietrisco), da **6000 cave**, pari al 54% dei materiali estratti nel nostro Paese. Il resto -320 milioni di tonnellate- sono argilla per laterizi (8%), calcare e argilla per cemento (4%), gessi per usi industriali (3%) e pietre ornamentali come il marmo (31%). dati, quelli forniti dall'**Anepla**, l'Associazione nazionale estrattori produttori lapidei e affini, associata a Confindustria (www.anepla.it),

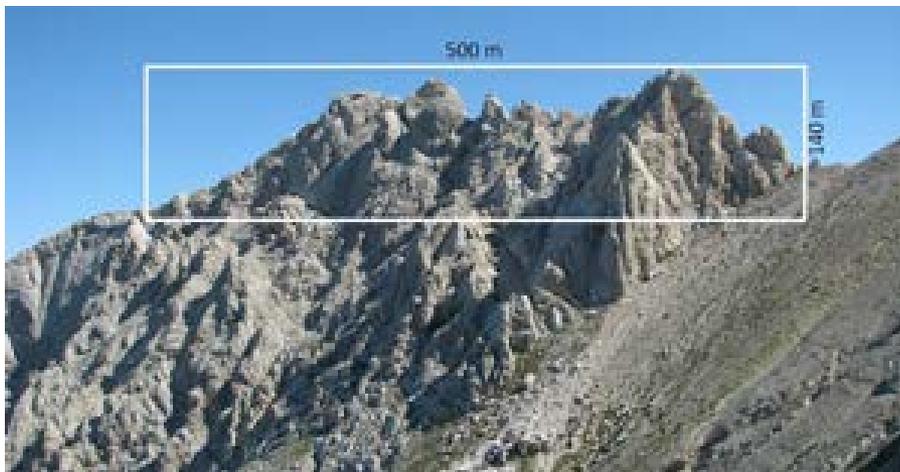
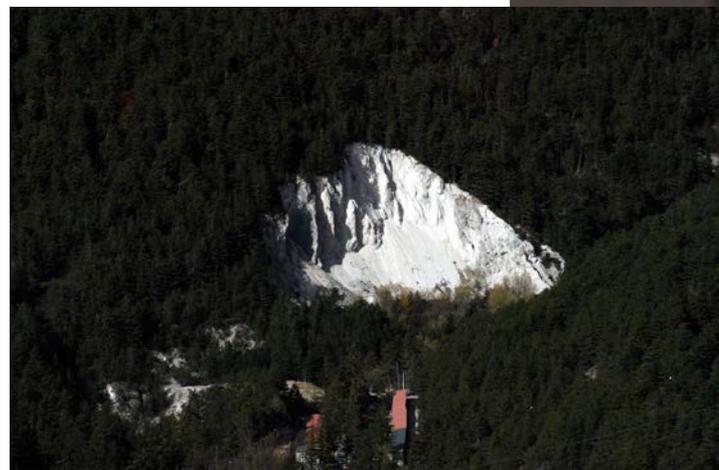
250.000.000 mc OGNI ANNO!!!!

Su una base di 2 kmq si tratta di un cubo alto 125 m

Su una altezza di 1 m sono 25000 ha (2,5 volte il parco naz. della Val Grande, la metà del PNALM)

250.000 case unifamiliari

Si tratta di scavi che non vanno molto in profondità, quindi erodono grandi quantità di suolo.



TURISMO e ATTIVITA' RICREATIVE



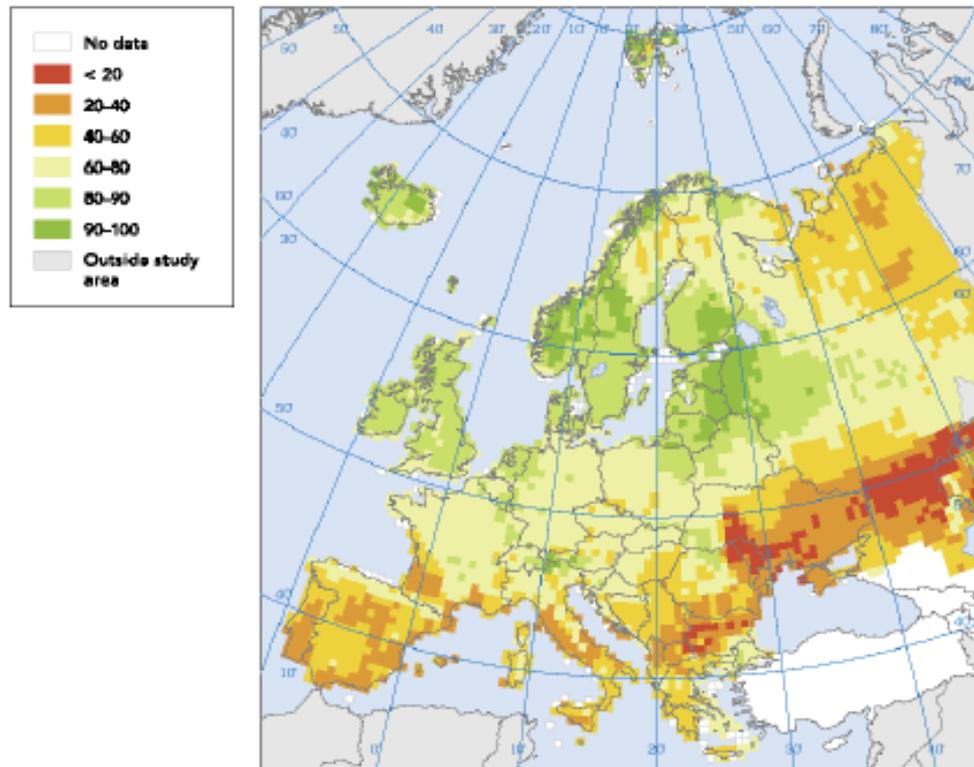
LE ALPI
7 milioni di abitanti
120 milioni di turisti ogni anno



↓ ↓
DECLINO ed ESTINZIONE di SPECIE

Alcune proiezioni per il prossimo futuro

Map 3.8 Share of stable species in 2100, compared with 1990



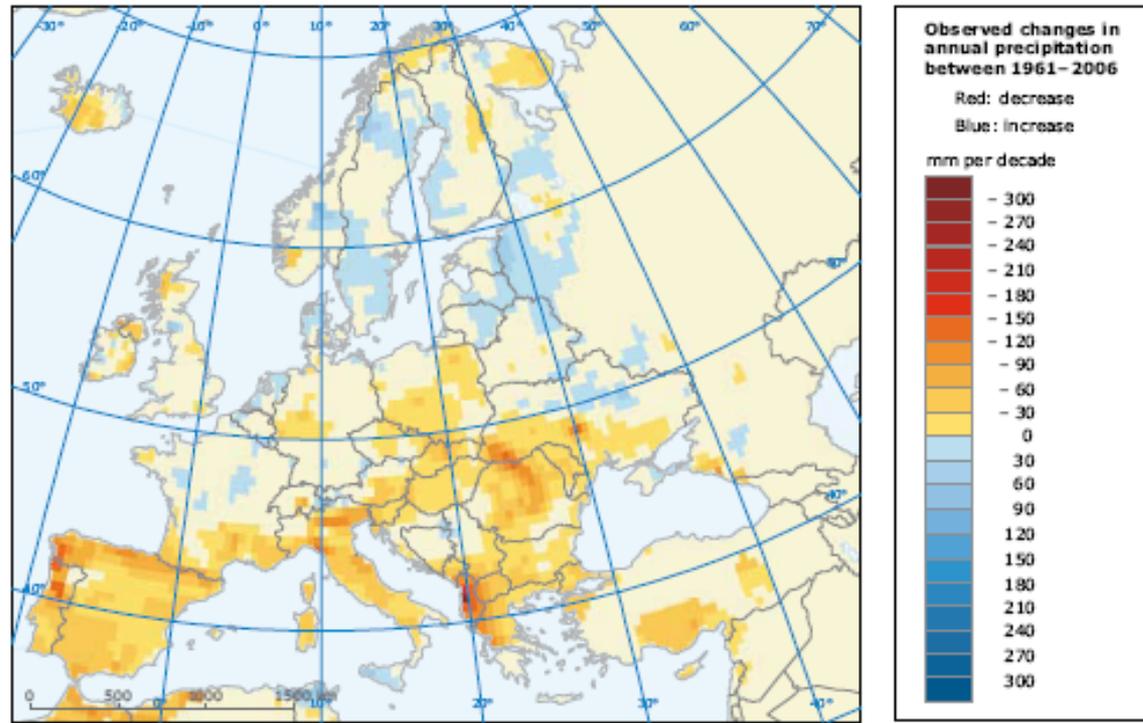
25% delle specie mondiali estinte entro il 2050 a causa dell'azione combinata del riscaldamento globale e della degradazione degli habitat

Thomas *et al.* (2004), *Nature* 427:145-148

Note: Percentage of total number of species in 1990. The climate scenario used is a modest climate change scenario (global warming by 2100 is 3 °C and European warming is 3.3 °C).

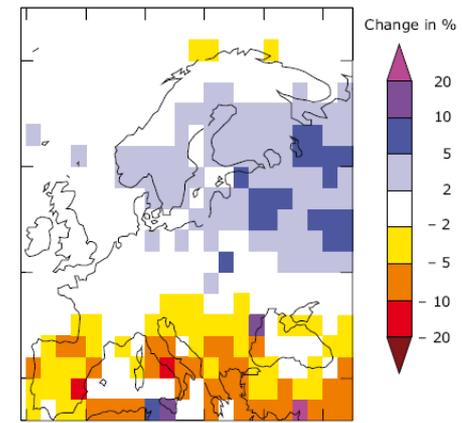
Source: Bakkenes *et al.*, 2004.

Map 2.1 Observed changes in annual precipitation 1961–2006



Source: The data come from two projects: ENSEMBLES (<http://www.ensembles-eu.org>) and ECA&D (<http://eca.knmi.nl>).

Map 2.2 Modelled change in annual river flow (per cent) for the period 1971–1998 relative to 1900–1970



Note: The map is based on an ensemble of 12 climate models and validated against observed river flows.

Source: Milly *et al.*, 2005.

EEA Report | No 2/2009

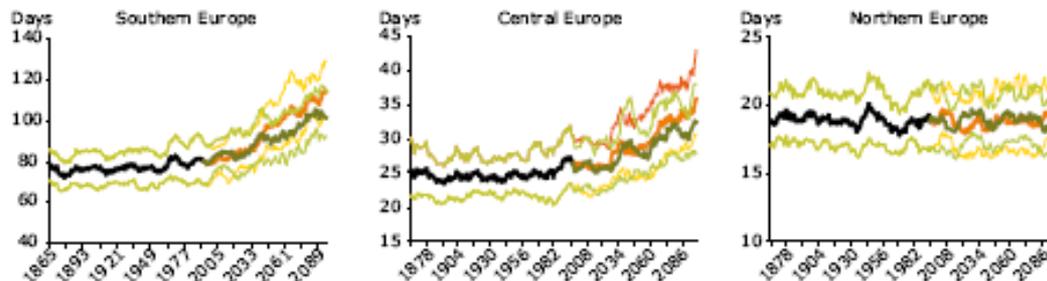
Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought

ISSN 1725-9177

PROSPETTIVE?



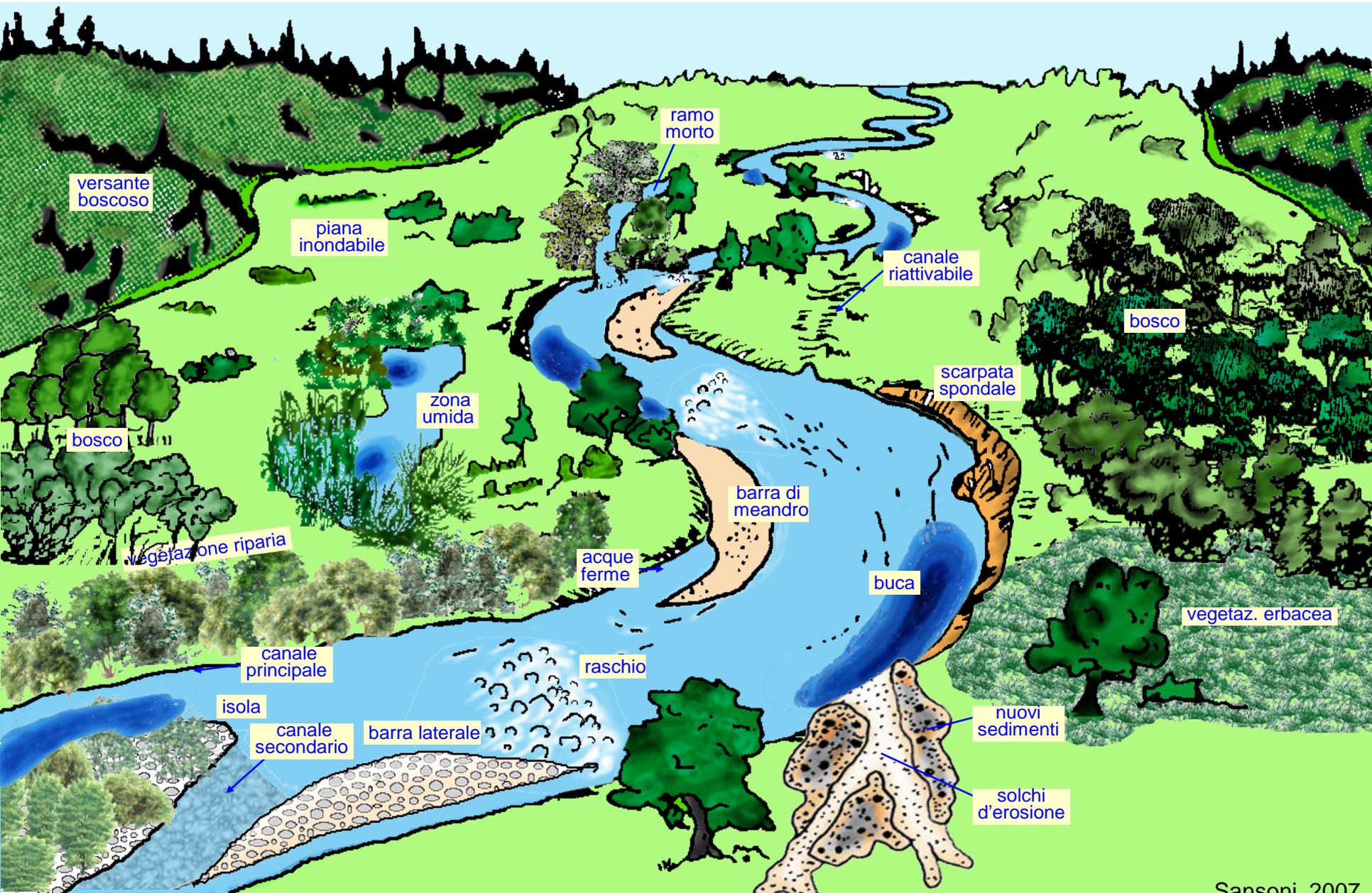
Figure 2.1 Simulated land average maximum number of consecutive dry days for different European regions (1860–2100)



Source: Sillmann and Roeckner, 2008.



Che cosa è un sistema? Dove il "disturbo" è vita

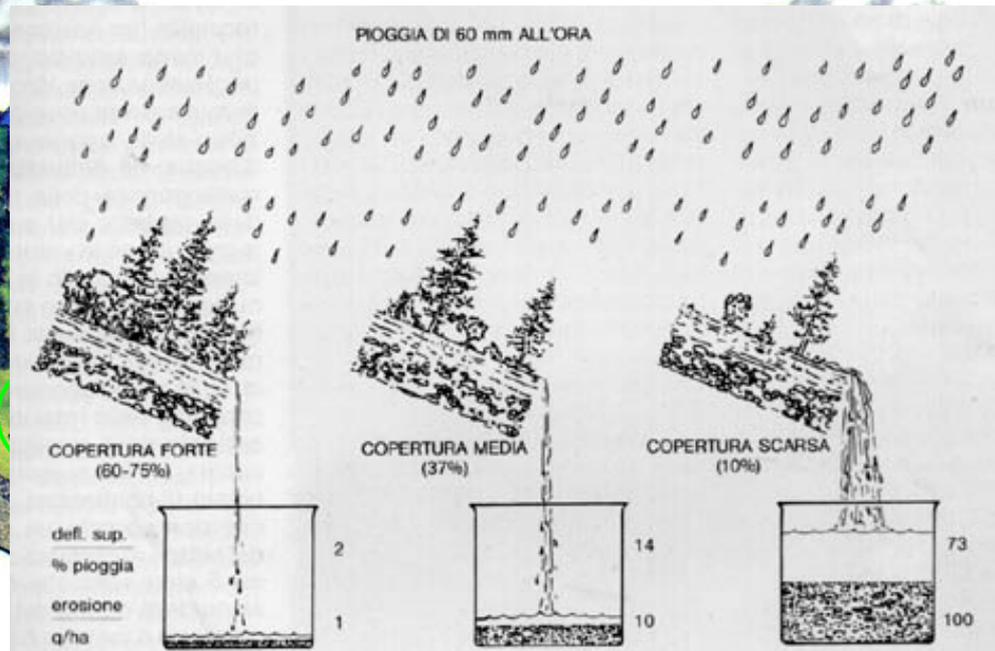
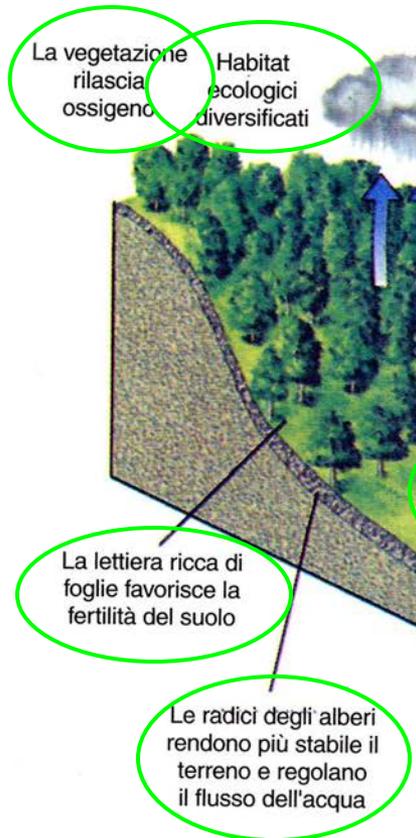


DISTROFIA = perdita di funzioni

banalizzazione del sistema e aumento della vulnerabilità

BOSCO => Specializzazione:

l'unica funzione è la produzione di legname



l'acqua lentamente e riduce le alluvioni

I sedimenti che derivano dall'erosione ostruiscono fiumi e bacini idrici e causano alluvioni a valle

La evapotraspirazione

l'aumento del riscaldamento del suolo e l'aumento di acqua

I venti rimuovono i fragili suoli superficiali

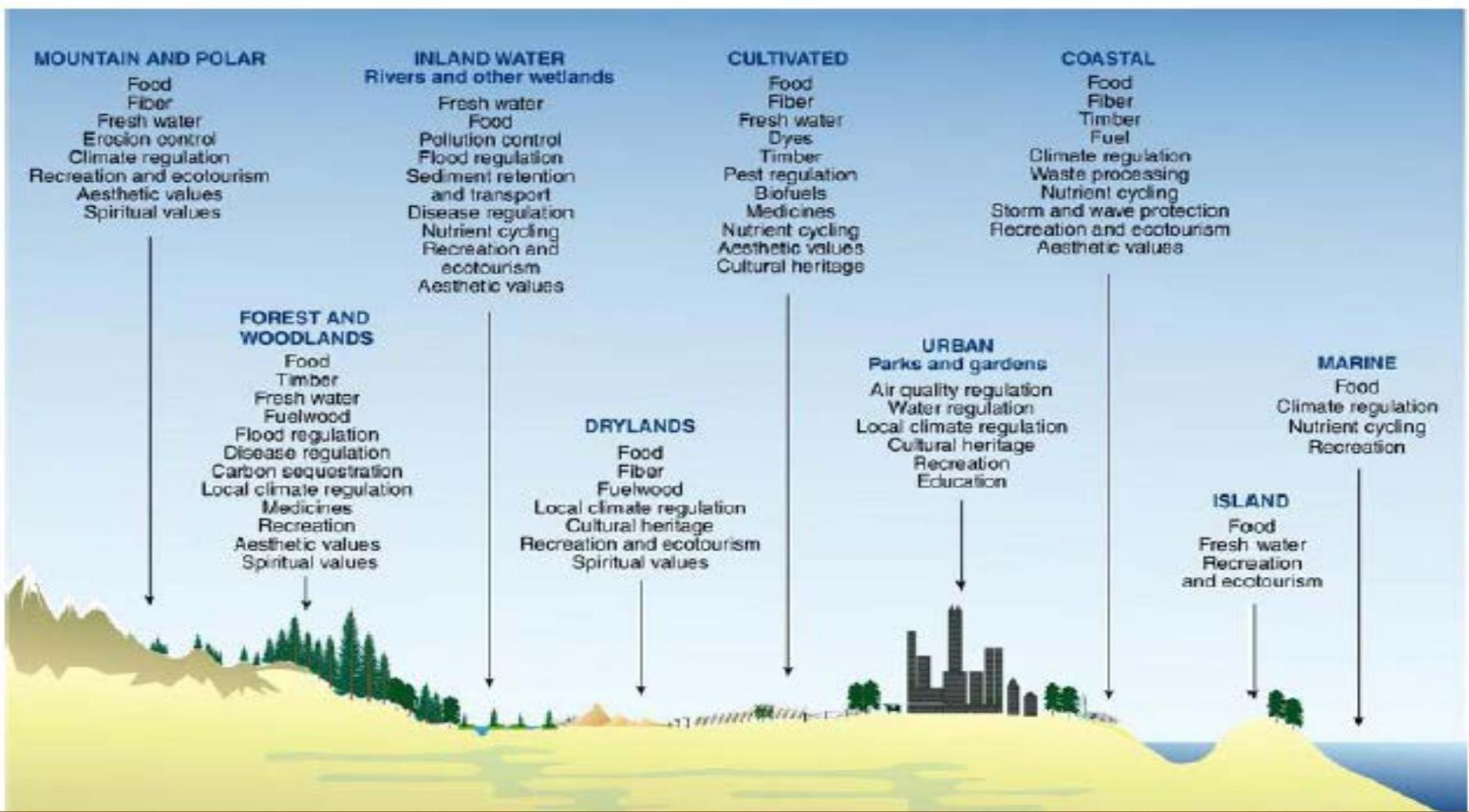
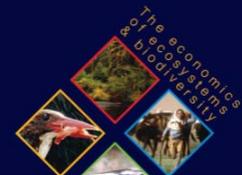
I terreni agricoli vengono allungati e si riempiono di sedimenti

Il ruscellamento veloce causa alluvioni

Collina con bosco

Dopo la deforestazione

I Servizi Ecosistemici



raggiungere e mantenere una condizione di benessere (Costanza et al., 1997).

Proprietà, funzioni e processi degli ecosistemi che determinano benefici essenziali per l'uomo, permettendo di conservare la risorsa, cioè il capitale naturale

Prestazione di Servizi: "Approvvigionamento"

Cibo	Raccolti	↑
	Bestiame	↑
	Pesca	↓↓
	Aquacoltura	↑ (!)
	Fauna selvatica	↓
Fibre	Legname	+/-
	Cotone, Seta	+/-
	Legna da ardere	↓
Risorse genetiche		↓ (?)
Composti biochimici, medicine		↓
Acqua dolce		↓↓

Servizi di approvvigionamento

- Cibo
- Acqua
- Legno
- Risorse genetiche

6 su 11 sono in declino



Servizi di regolazione

Benefici da processi ecosistemici

- clima
- ciclo dell'acqua
- dissesto idrogeologico



7 su 10 sono in declino

Servizi di "Regolazione"

Regolazione qualità dell'aria	↓↓
Regolazione del Clima globale	↑
Regolazione Clima Regionale e Locale	↓
Regolazione acque	+/-
Regolazione dell'erosione costiera	↓
Trattamento/depurazione acque e rifiuti	↓
Regolazione delle malattie	+/-
Regolazione delle pesti	↓
Impollinazione	↓
Regolazione dei rischi naturali	↓↓

Servizi Culturali

Valori Spirituali / religiosi	↓
Valori Estetici	↓
Ricreazione ed Eco-turismo	+/-

Servizi culturali

benefici non materiali

- ricreativi
- estetici
- educativi



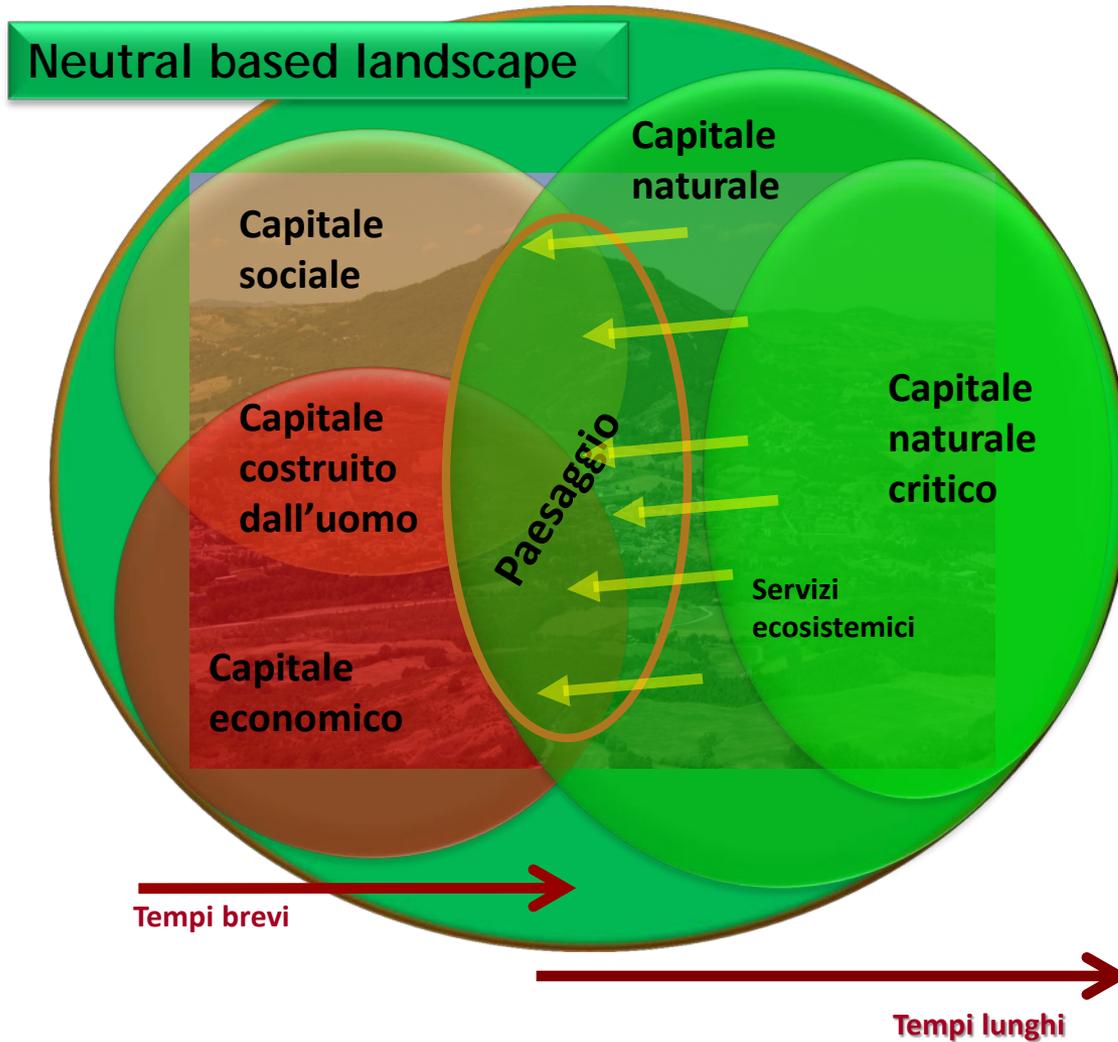
2 su 3 sono in declino

Ecological Economics

Ecological economics richiede un nuovo paradigma: l'economia "ambientale" è contestualmente basata, oltre che sui parametri classici, anche sul "*capitale naturale*", ossia sull'insieme costituito dai sistemi naturali (mari, fiumi, laghi, foreste, flora, fauna, territorio), dai "prodotti" (agricoli, della pesca, della caccia, ecc.) e dal patrimonio artistico-culturale presente nel territorio.

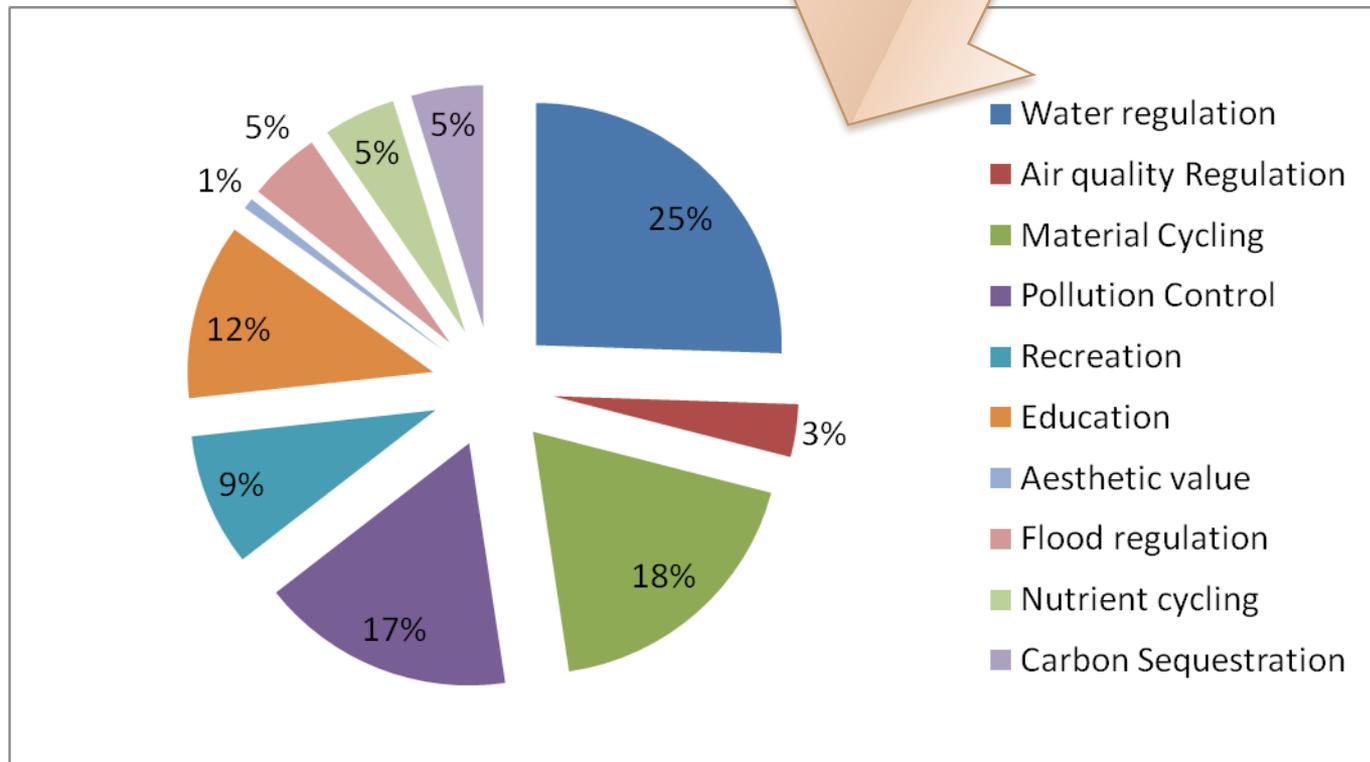
Uno sviluppo **sostenibile** e **duraturo** è possibile solo se le formulazioni pianificatorie, organizzative e gestionali sono contestualmente basate, oltre che sui classici fattori "**capitale fisso**" e "**lavoro**", anche sul **capitale naturale**.

LO SVILUPPO SOSTENIBILE E DUREVOLE: NON IL CAPITALE MA I CAPITALI



BENEFITS IN € DEL PIANO DI AZIONE AMBIENTALE IN 10 ANNI

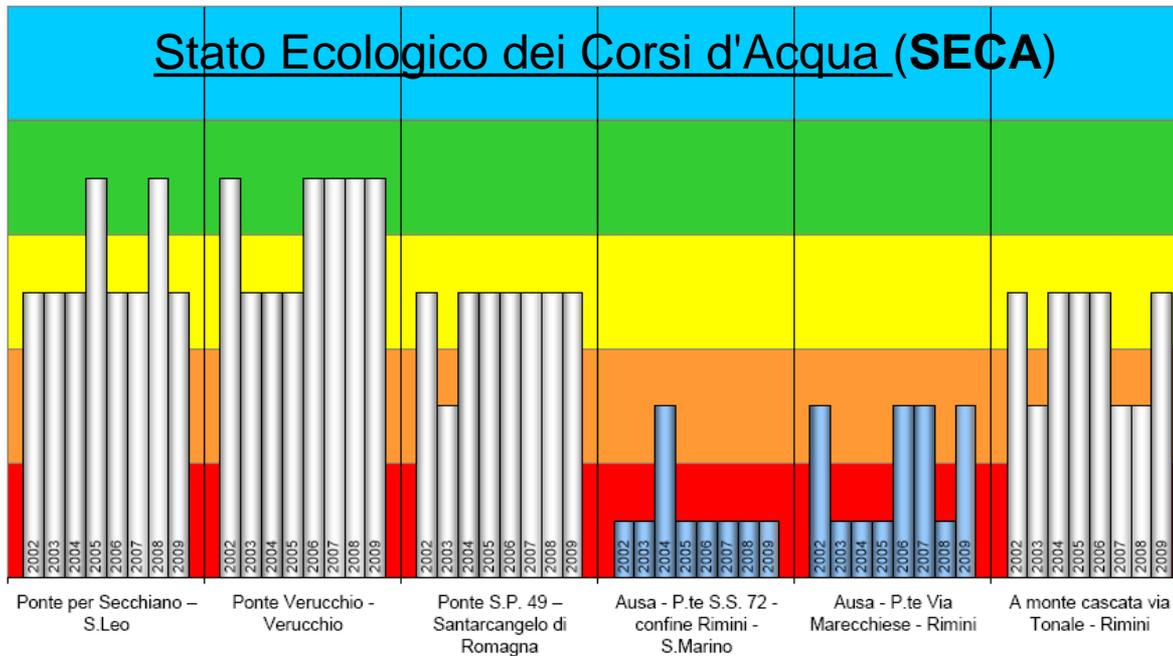
(2001/2010 = € 6.812.788.701,45)



Average value of ESs occurrence €133.584.092,19 (n =51)

Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)

CLASSE SECA



LIM (chimico-fisico)

Il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) fornisce una stima del grado di inquinamento dovuto a fattori chimici e microbiologici, sulla base dei valori misurati per una serie di parametri chimico-fisici: ossigeno disciolto, BOD5, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, Escherichia coli.

IBE (biologico)

L'Indice Biotico Esteso (IBE) valuta la qualità degli ambienti idrici sulla base delle modificazioni nella presenza di macroinvertebrati nel corpo idrico, che sono indotte da fattori di inquinamento e/o da significative variazioni fisico-morfologiche dell'alveo.

Tab.3: Corrispondenza fra LIM, IBE e SECA

classe di qualità SECA	1	2	3	4	5
Giudizio di qualità	Ambiente non alterato/ inquinato in modo sensibile	Ambiente con moderati sintomi di alterazione/ inquinamento	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato/ inquinato	Ambiente fortemente degradato/ inquinato
Valore di IBE	$\geq 10 + 10/9$	8,9 e le classi intermedie: 9/10, 8/9, 8/7	6, 7 e le classi intermedie: 7/8, 6/7, 6/5	4, 5 e le classi intermedie: 5/6, 4/5, 4/3	1, 2, 3
Valore di LIM	480÷560	240÷475	120÷235	60÷115	< 60

Fonte: D.Lgs 152/99 e s.m.

Dal raffronto dei risultati ottenuti per LIM e IBE si ottiene lo **Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)**, che esprime la qualità ambientale complessiva di un corso d'acqua con una scala di giudizio che va dal pessimo (colore rosso) all'elevato (colore blu), passando per lo scadente (colore arancio), il sufficiente (colore giallo) ed il buono (colore verde).

Bacino MARECCHIA
- 2009 -

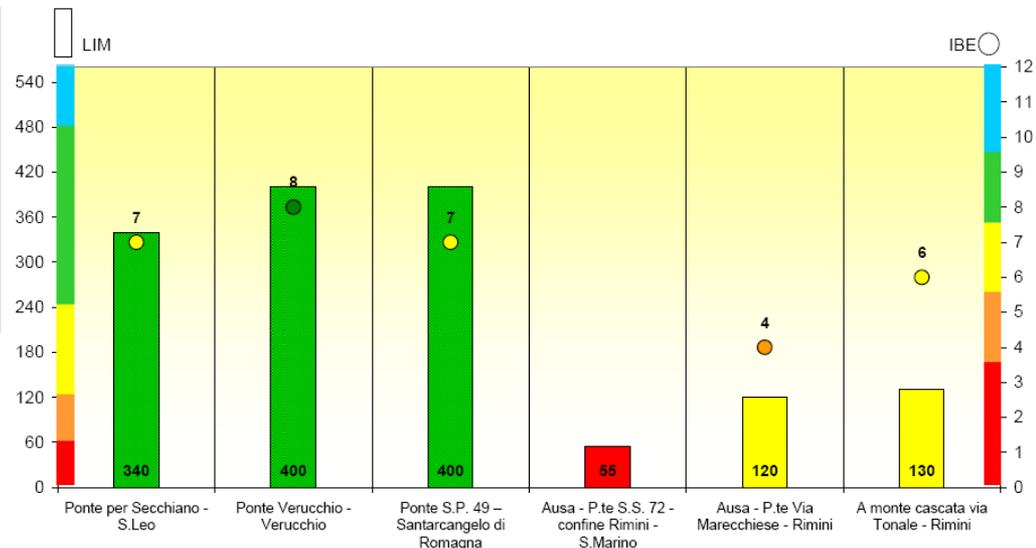


Grafico 4.3 - Confronto LIM - IBE fiume Marecchia e torrente Ausa

Valutazione economica dei Servizi Ecosistemici

- Servizi Ecosistemici provvedono alle risorse utili al benessere dell'uomo
- La fornitura di servizi ecosistemici spesso non è tenuta in considerazione all'interno dei processi decisionali che riguardano gli ecosistemi e la modifica del territorio
- Processi decisionali non consapevoli possono modificare irreversibilmente la fornitura di servizi ecosistemici rendendo il territorio più vulnerabile e la società più povera
- La valutazione economica aiuta a connettere concetti ecologici e concetti economici attraverso un sistema metrico comune

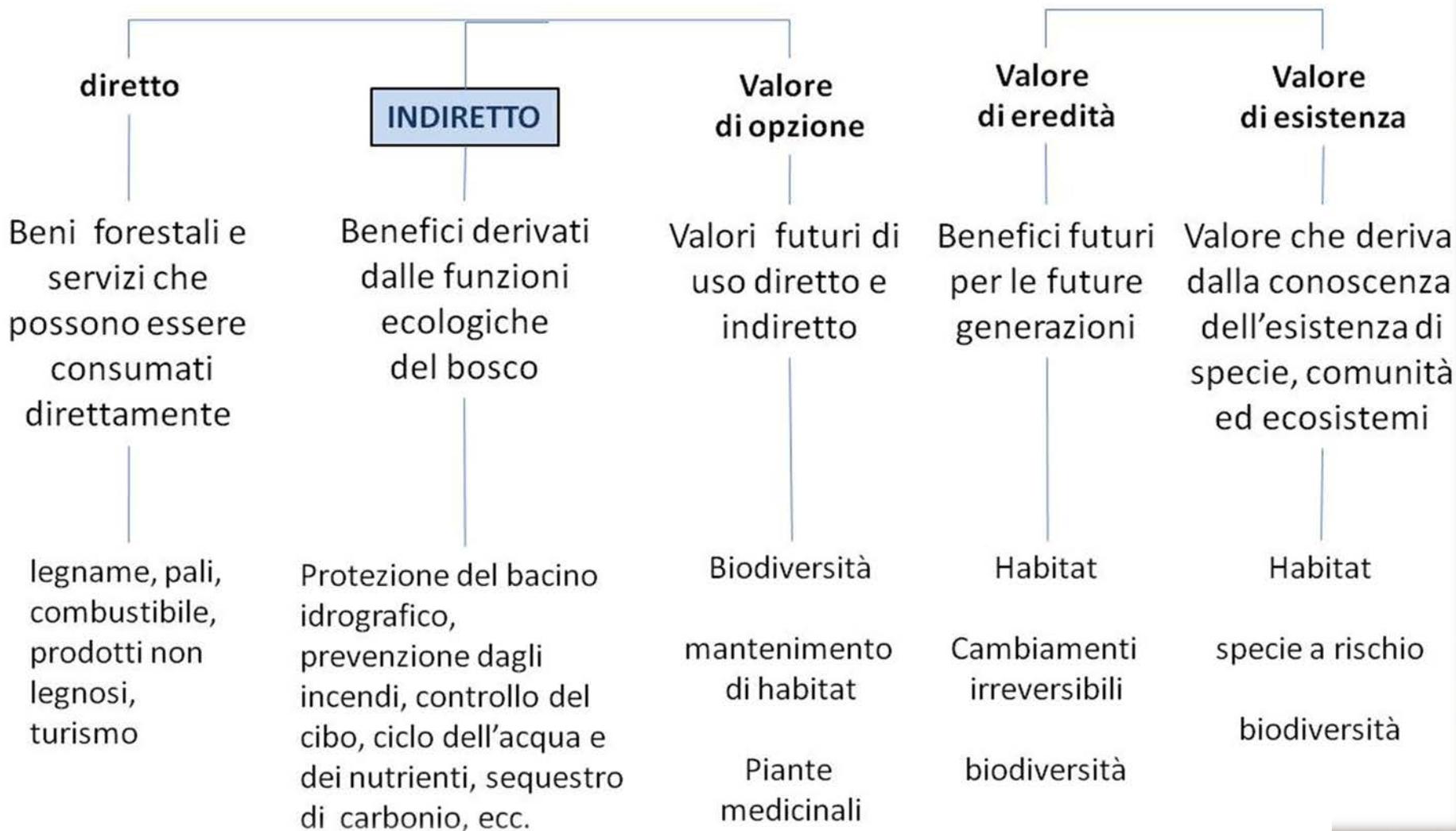


Dalla combinazione di funzioni ecologiche e metodi economici si possono generare stime del valore dei Servizi Ecosistemici utili a valutare scelte di sviluppo e alternative di conservazione

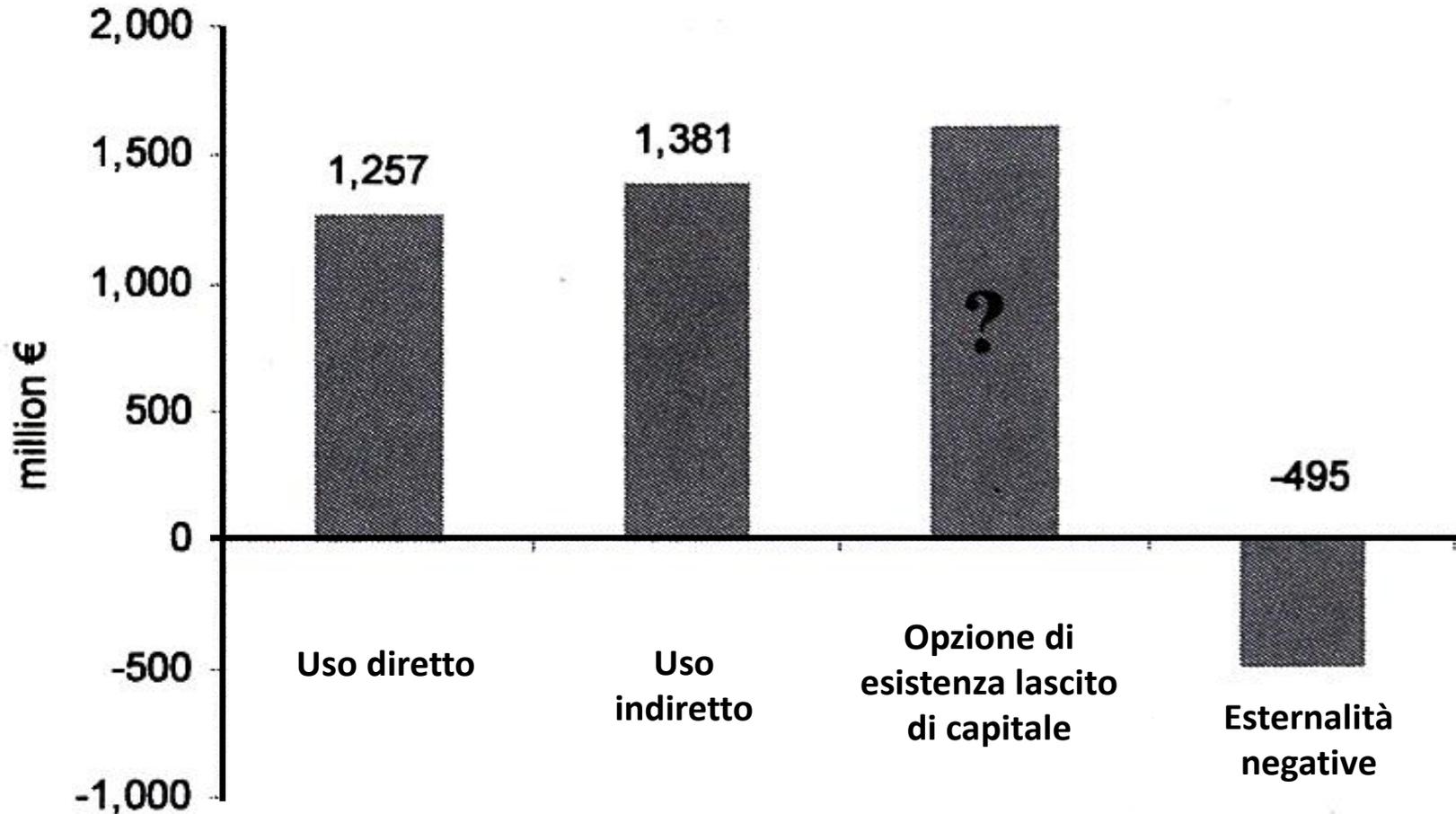
Valore Economico totale (TEV)

Valore di uso

Valore di non-uso



Stima del Valore Economico Totale (TEV) per le foreste italiane (Croitoru et al., 2005. Valuing mediterranean forest)



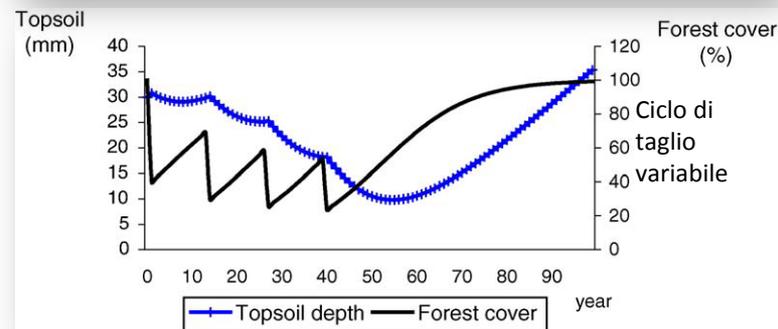
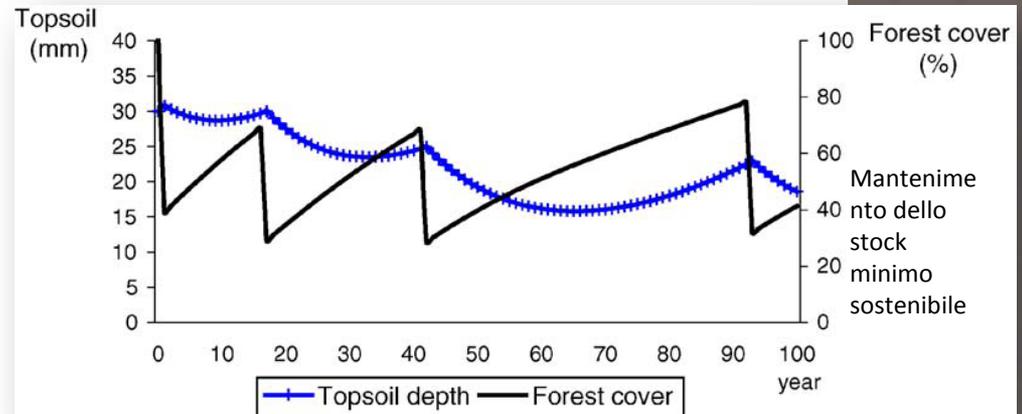
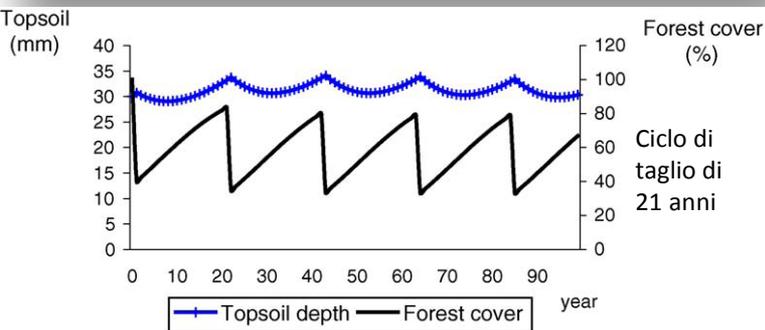
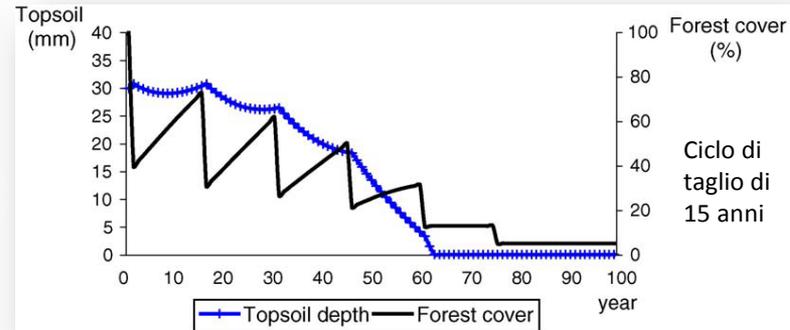
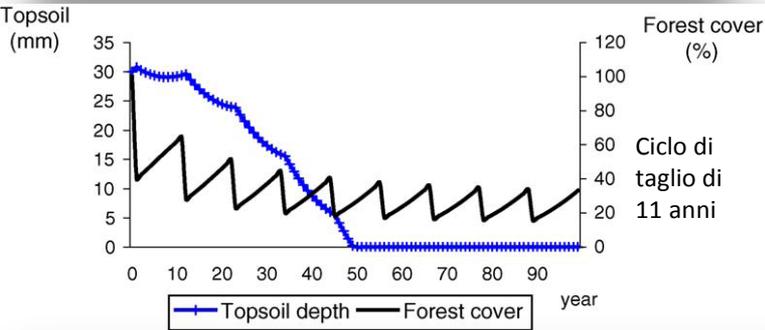
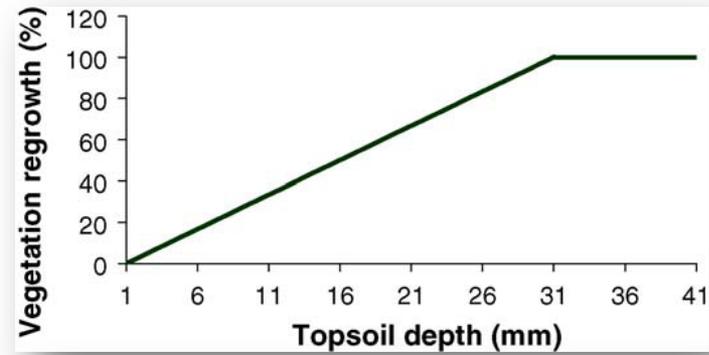
Relazione tra funzioni e servizi ecosistemici e valutazione economica (da de Groot *et al.* 2002)

In the columns, the most used method on which the calculation was based is indicated with +++, the second most with ++, etc.; open circles indicate that that method was not used in the Costanza *et al.* (1997) study but could potentially also be applied to that service.

ECOSYSTEM FUNCTIONS (and associated services - see Table 6)	Maximum monetary values (US\$/ha Year) ¹	Direct Market Pricing ²	Indirect Market Pricing					Contingent Valuation	Group Valuation
			Avoided Cost	Replacement cost	Factor Income	Travel cost	Hedonic pricing		
Regulating services									
1. Gas regulation	265		++	o	o			o	o
2. Climate regulation	223		++	o	o		o	o	o
3. Disturbance regulation	7,240		++	+	o		o	+	o
4. Water regulation	5,445	+	++	o	+++		o	o	o
5. Water supply	7,600	+++	o	++	o	o	o	o	o
6. Soil retention	245		+++	++	o		o	o	o
9. Waste treatment	6,696		o	+++	o		o	++	o
10. Pollination	25	o	+	+++	++			o	o
11. Biological control	78	+	o	+++	++			o	o
Supporting services									
12. Refugium function	1,523	+++		o	o		o	++	o
13. Nursery function	195	+++	o	o	o		o	o	o
7. Soil formation	10		+++	o	o			o	o
8. Nutrient cycling	21,100		o	+++	o			o	o
Provisioning services									
14. Food	2,761	+++		o	++			+	o
15. Raw materials	1,014	+++		o	++			+	o
16. Genetic resources	112	+++		o	++			o	o
17. Medicinal resources		+++	o	o	++			o	o
18. Ornamental resources	145	+++		o	++		o	o	o
Cultural services									
19. Aesthetic information	1,760			o	o	+++	o	o	o
20. Recreation & tourism	6,000	+++		o	++	++	+	+++	
21. Cultural & artistic		o		o	o	o	o	+++	o
22. Spiritual & historic	25				o	o	o	+++	o
23. Science & education		+++		o	o			o	o



Modalità di gestione forestale: beni e servizi ecosistemici hanno difficoltà a coesistere nello stesso ecosistema, occorre saperlo gestire





	anno 1	anno 3	anno 6	anno 10	anno 15
Milioni di €	292	0	0	0	292



	anno 1	anno 3	anno 6	anno 10	anno 15
Milioni di €	296	$296+X_1$	$296+X_2$	$296+X_3$	$296+X_n$



The Ecosystem Services Partnership

Members

The initiating organizations of ES-Partnership are the Environmental Systems Analysis Group (Wageningen University, the Netherlands), the Gund Institute for Ecological Economics (University of Vermont, United States of America) and the Netherlands Environmental Assessment Agency (De Bilt, the Netherlands).

Please contact Sander van der Ploeg if you are interested in joining the ES-Partnership.

Current Institutional Members:



Environmental Systems Analysis Group
Wageningen University, the Netherlands
ESA homepage
Dolf de Groot



Foundation for Sustainable Development (FSD)
Wageningen, the Netherlands
FSD Homepage
Sander van der Ploeg



The Gund Institute for Ecological Economics
University of Vermont, USA
GIEE Homepage
Robert Costanza



Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL)
Bilthoven, the Netherlands
PBL Homepage
Rob Alkemade



Ecology Centre
University of Kiel, Germany
KIEL Homepage
Felix Müller



Centre for Environmental Management (CEM)
University of Nottingham, UK
CEM Homepage
Roy Haines-Young or
Marion Potschin



Ecological Economics Centre New Zealand (EECNZ)
Massey University, New Zealand
EERNZ Homepage
Marjan van den Belt



EarthInc
Vermont, USA
EarthInc Homepage
Ida Kubiszewski



Professorship of Ecological Services (PES)
University of Bayreuth, Germany
PES Homepage
Thomas Koelher



Landscape Ecology Laboratory
University of Salento, Italy
University of Salento Homepage
Giovanni Zurlini or
Irene Petrosillo



School of Environmental Sciences
University of East Anglia, Norfolk, UK
SES Homepage
Ian Bateman



SEQ Catchments
Brisbane, Australia
SEQ Catchments Homepage
Simone Maynard



Institute of Socio-economics
CIVILand Leibniz-Centre for Agricultural
Landscape Research (ZALF), Germany
ZALF Homepage
Bettina Matzdorf

Gruppo di lavoro sugli ESs
Prof. Riccardo Santolini
Dott.ssa Elisa Morri
Dott.ssa Claudia Berretta
Dott. Fabio Pruscini



Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria
IoG Homepage
Stoyan Nedkov



Research Group on Ecosystem Services
Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and
Humanities, Germany
RGES Homepage
Kathrin Trommler



Social-Ecological Systems Laboratory (SES)
Universidad Autónoma de Madrid, Spain
SES Homepage
Erik Gómez Baggethun



Research Group Biodiversity, Ecosystem
Services and Climate Change
Potsdam Institute for Climate Impact Research,
Germany
ESCC Homepage
Kirsten.Thornicke@pik-potsdam.de
Wolfgang.Cramer@pik-potsdam.de



Biodiversity, ecosystem function and ecosystem
services Laboratory
Centro de Investigaciones en Ecosistemas,
Mexico
CIEco Homepage
Patty Balvanera



Earth Economics
Tacoma (WA), USA
EE Homepage
David Batker



Institute for Ecological Economy Research
Leipzig, Germany
IOW Homepage
Jesko Hirschfeld



Solutions for a sustainable and desirable future
Vermont, USA
Solutions Homepage
Email



Research Group Ecosystem Services
Belgium Research Institute for Nature and Forest
(INBO), Belgium
INBO Homepage
Francis Turkelboom



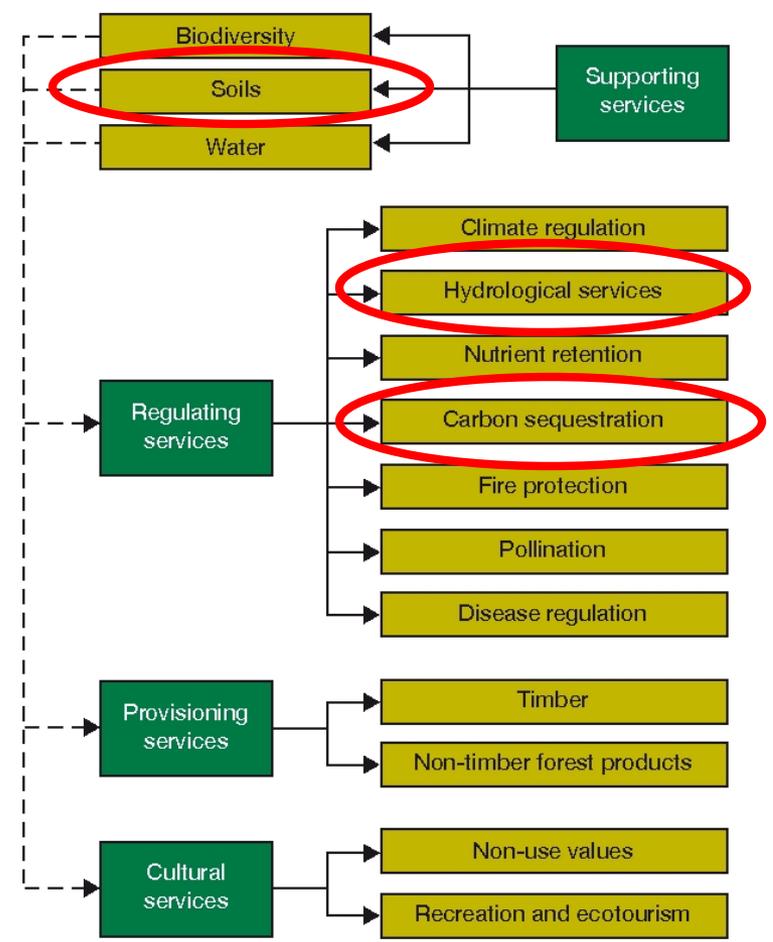
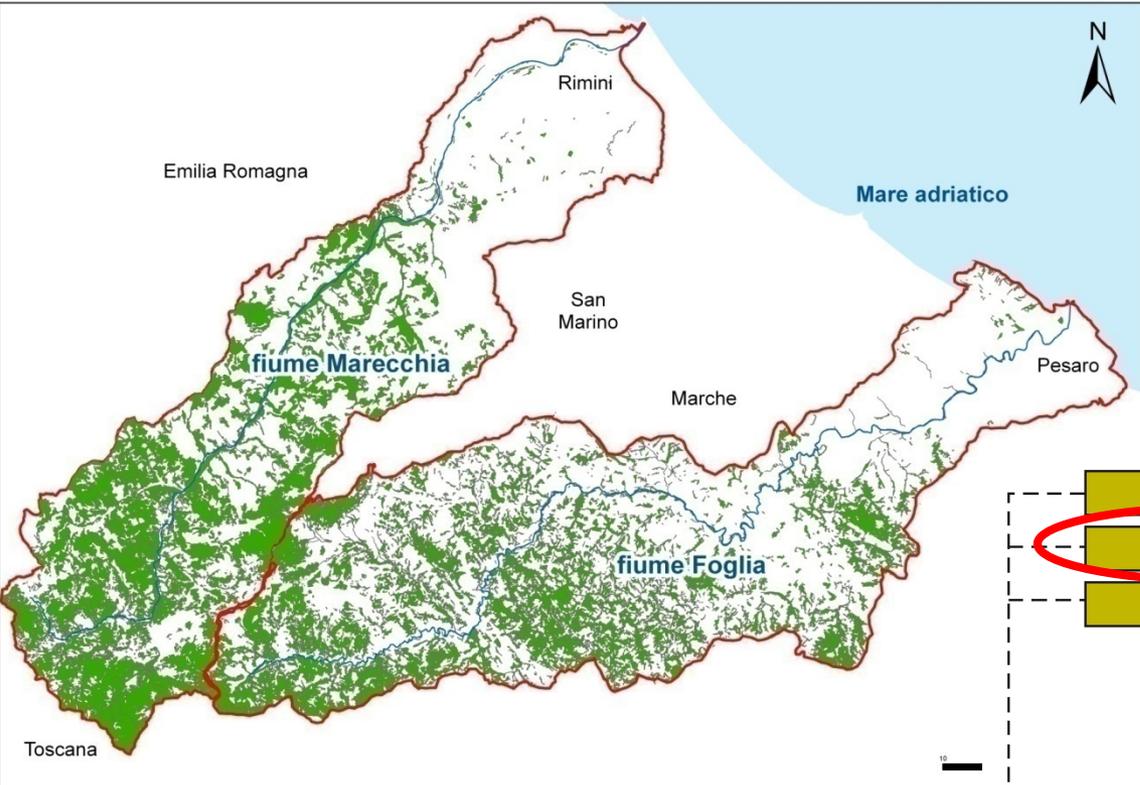
Department Computational Landscape Ecology
Centre for Environmental Research (UFZ),
Leipzig, Germany
UFZ Homepage
Ralf Coppel

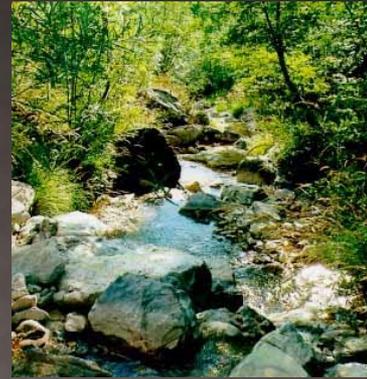
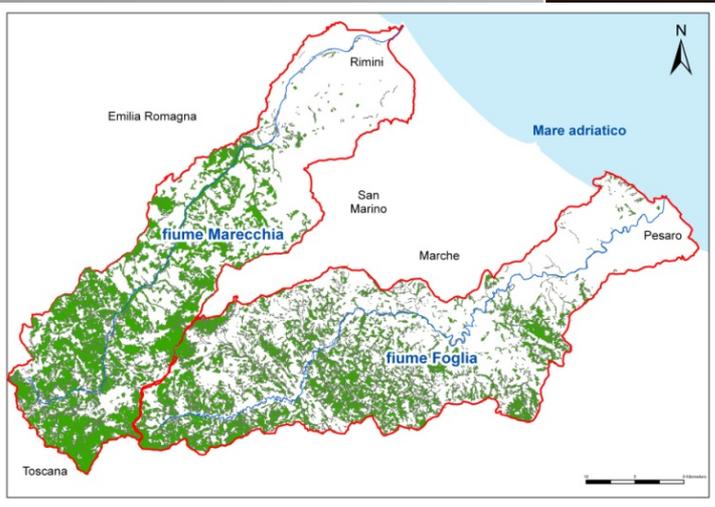


Department of Human, Environment and Nature
Sciences
Urbino University, Italy
UU Homepage
Riccardo Santolini

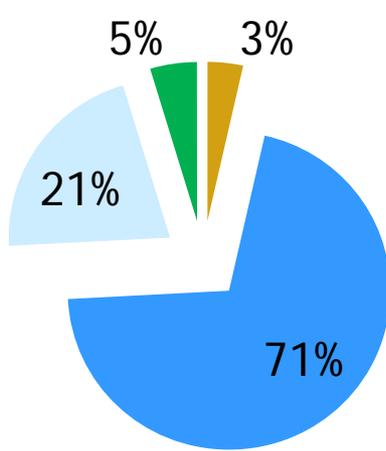


Environmental and Resource Economics Group
Göttingen University, Germany
Homepage
Jan Barkmann

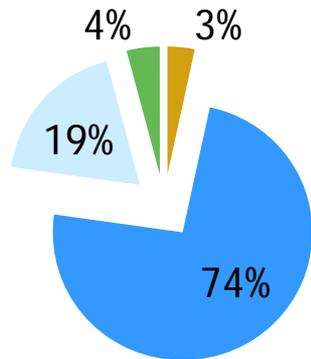
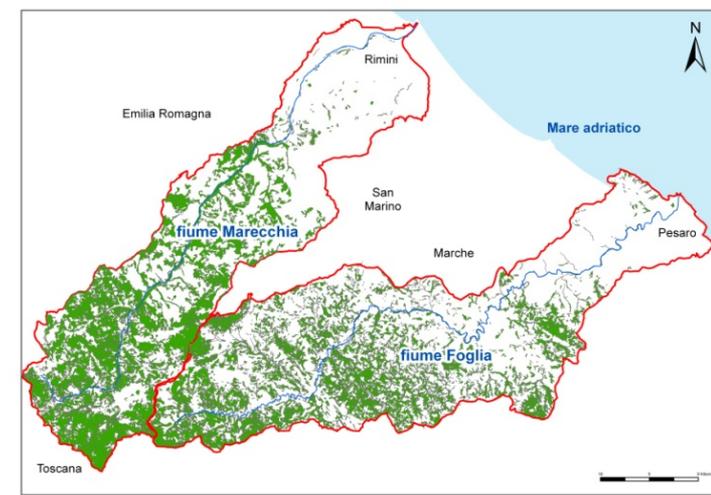




categoria	servizio ecosistemico	metodo di valutazione	formula	bibliografia
acqua	regolazione del ciclo dell'acqua	Costo di ripristino	costo di 1 m ³ di acqua*superfici forestali*(precipitazioni-evapotraspirazione)	Xue e Tisdell, 2001; Hao et al., 2008
suolo	protezione del suolo	Costo di ripristino	perdita di suolo stimata dalla differenza di erosione tra aree boscate e aree non boscate*superfici forestali*costo per il ripristino di terreno vegetale comprensivo di trasporto*densità del suolo	Hao et al., 2008
CO ₂	fissazione della CO ₂	Prezzo dei permessi di emissione di CO ₂	capacità di fissazione della CO ₂ di diverse tipologie forestali*prezzo permessi di emissione di CO ₂ (20€/tCO ₂)	Xue e Tisdell, 2001; Guo, 2001; APAT, 2000; Goio et al., 2008; Notaro et al., 2008

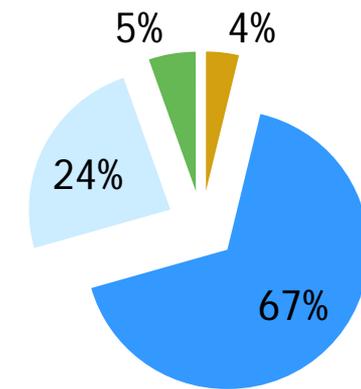


- soil protection
- water regulation
- water purification
- co2 storage total



Fiume Foglia

Ripartizione degli Ess nei due bacini considerati e valore economico per ha



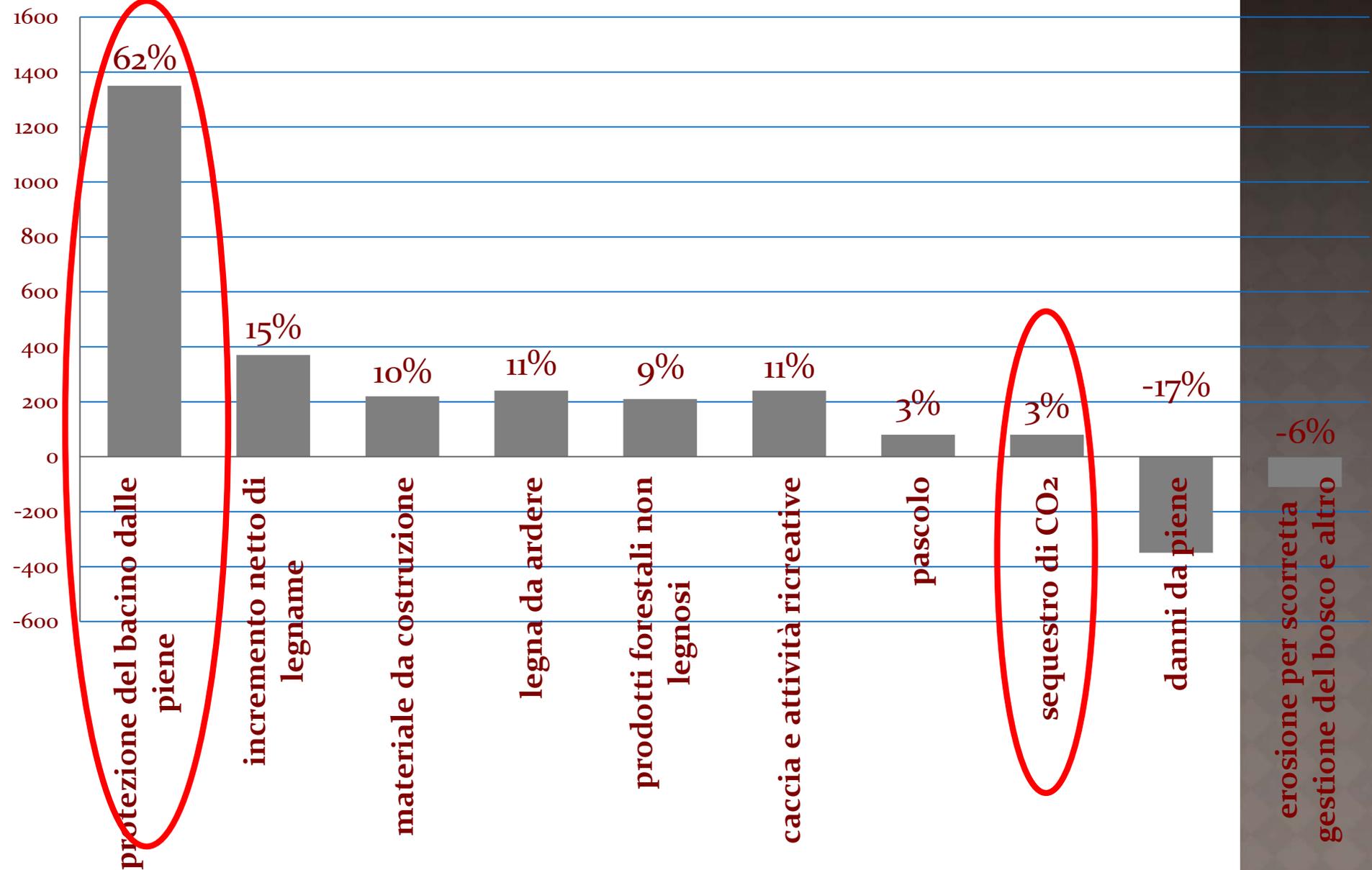
Fiume Marecchia

River basin	<u>Water regulation</u> <u>(mill. Euro)</u>	<u>Water purification</u> <u>(mill. Euro)</u>	<u>Soil protection</u> <u>(mill. Euro)</u>	<u>CO² fixation</u> <u>(mill. Euro)</u>	<u>Total</u> <u>(mill. Euro)</u>
Foglia (river detention basin option)	118 (186)	30	5,4	6,6	160
Marecchia	91	33	5,1	7,3	136,4
total	209	63	10,5	13,9	296,4
River basin	<u>Water regulation</u> <u>(Euro/ha)</u>	<u>Water purification</u> <u>(Euro/ha)</u>	<u>Soil protection</u> <u>(Euro/ha)</u>	<u>CO² fixation</u> <u>(Euro/ha)</u>	<u>Total</u> <u>(Euro/ha)</u>
Foglia	6.127	1.542	278	342	8.289
Marecchia	4.458	1.605	249	358	6.670

Principali componenti del Valore Economico Totale (TEV) per le foreste italiane

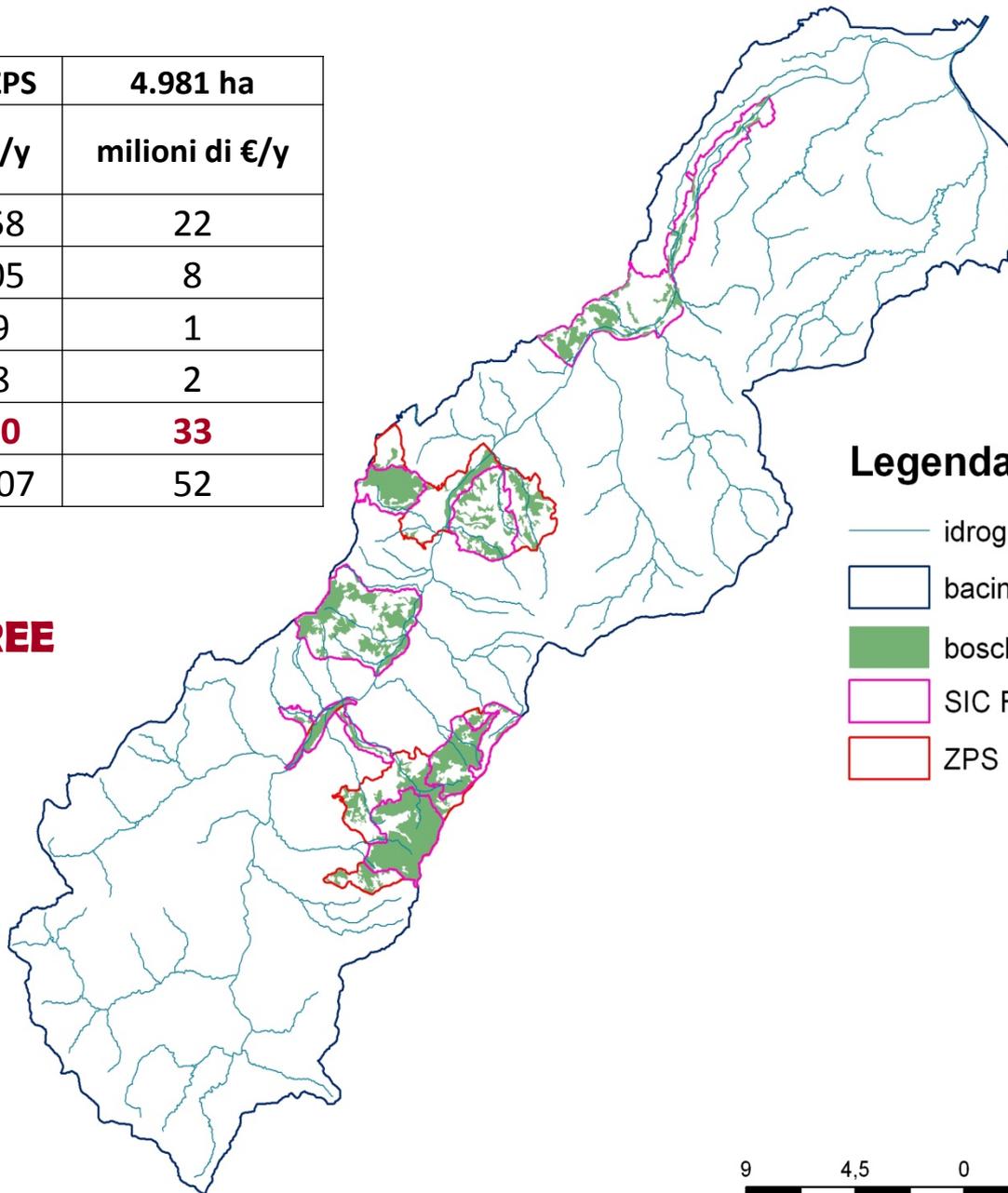
(Croitoru et al., 2005. Valuing mediterranean forest)

Milioni di €



	SIC+ZPS	4.981 ha
SERVIZI ECOSISTEMICI	€/ha/y	milioni di €/y
water regulation	4.458	22
water purification	1.605	8
soil protection	249	1
CO2 fixation	358	2
TOTALE	6.670	33
legna da ardere	10.507	52

IL VALORE DEI BOSCHI NELLE AREE PROTETTE

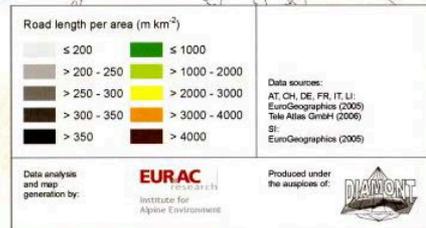
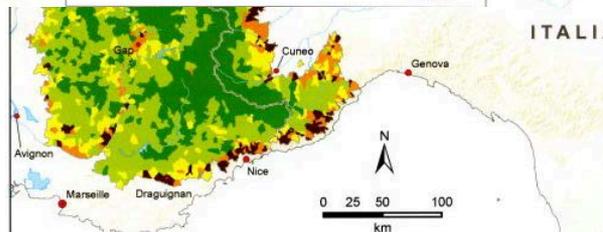
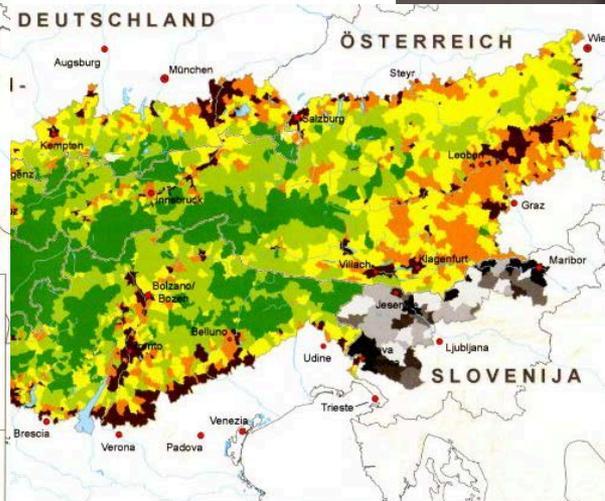
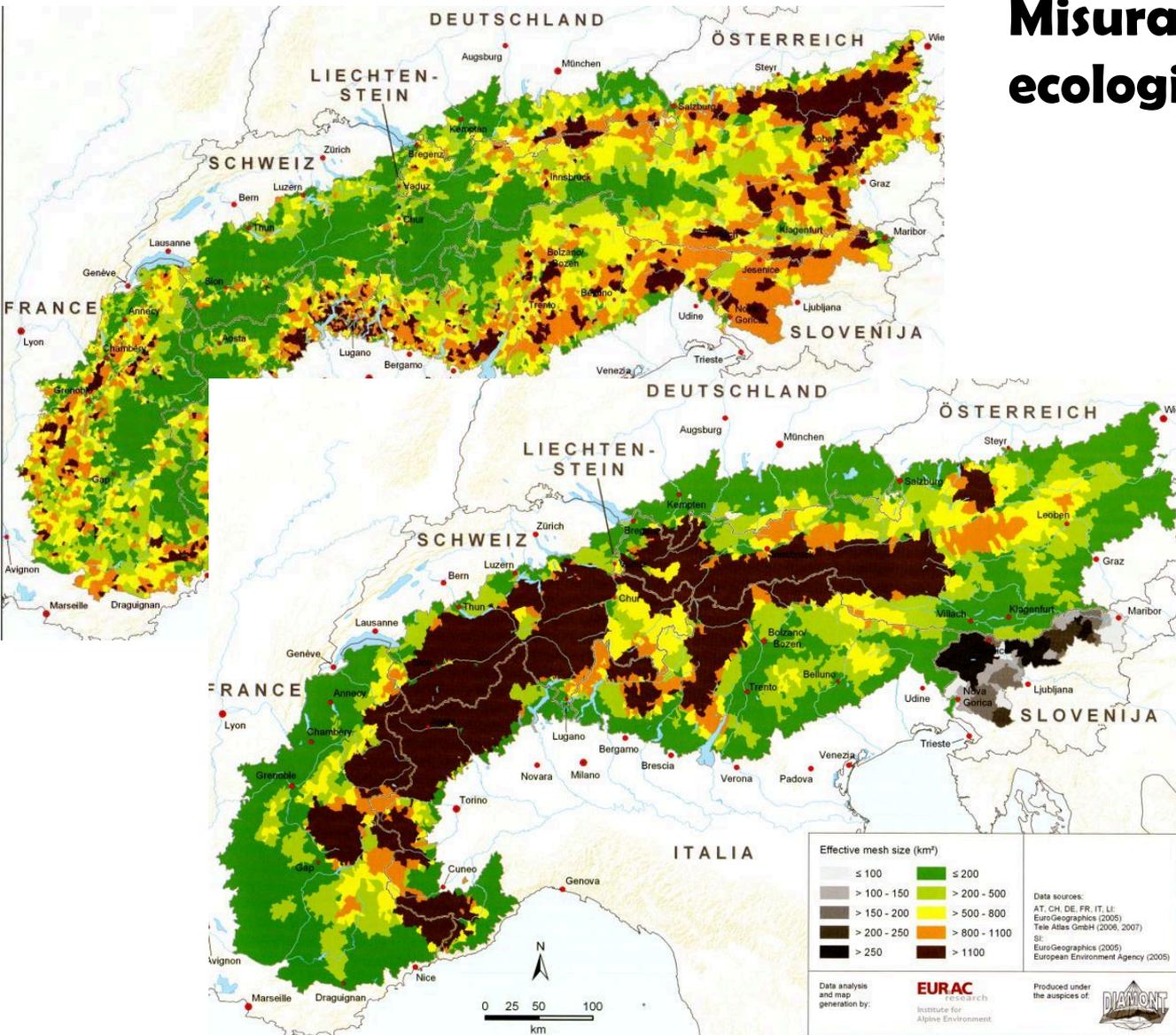


Legenda

-  idrografia marecchia
-  bacino_marecchia
-  boschi
-  SIC Rete natura 2000
-  ZPS Rete natura 2000

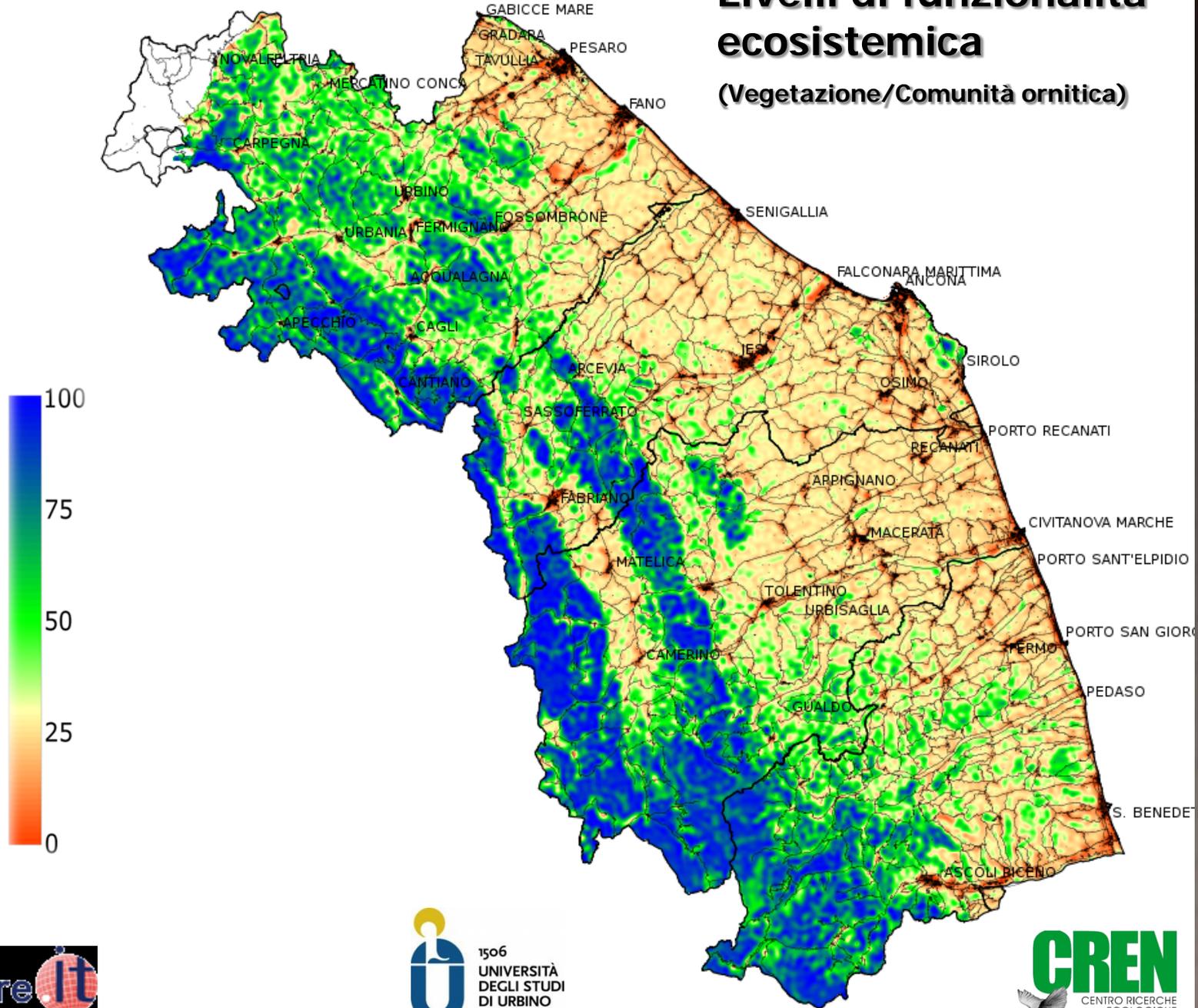


Misurare le funzioni ecologiche



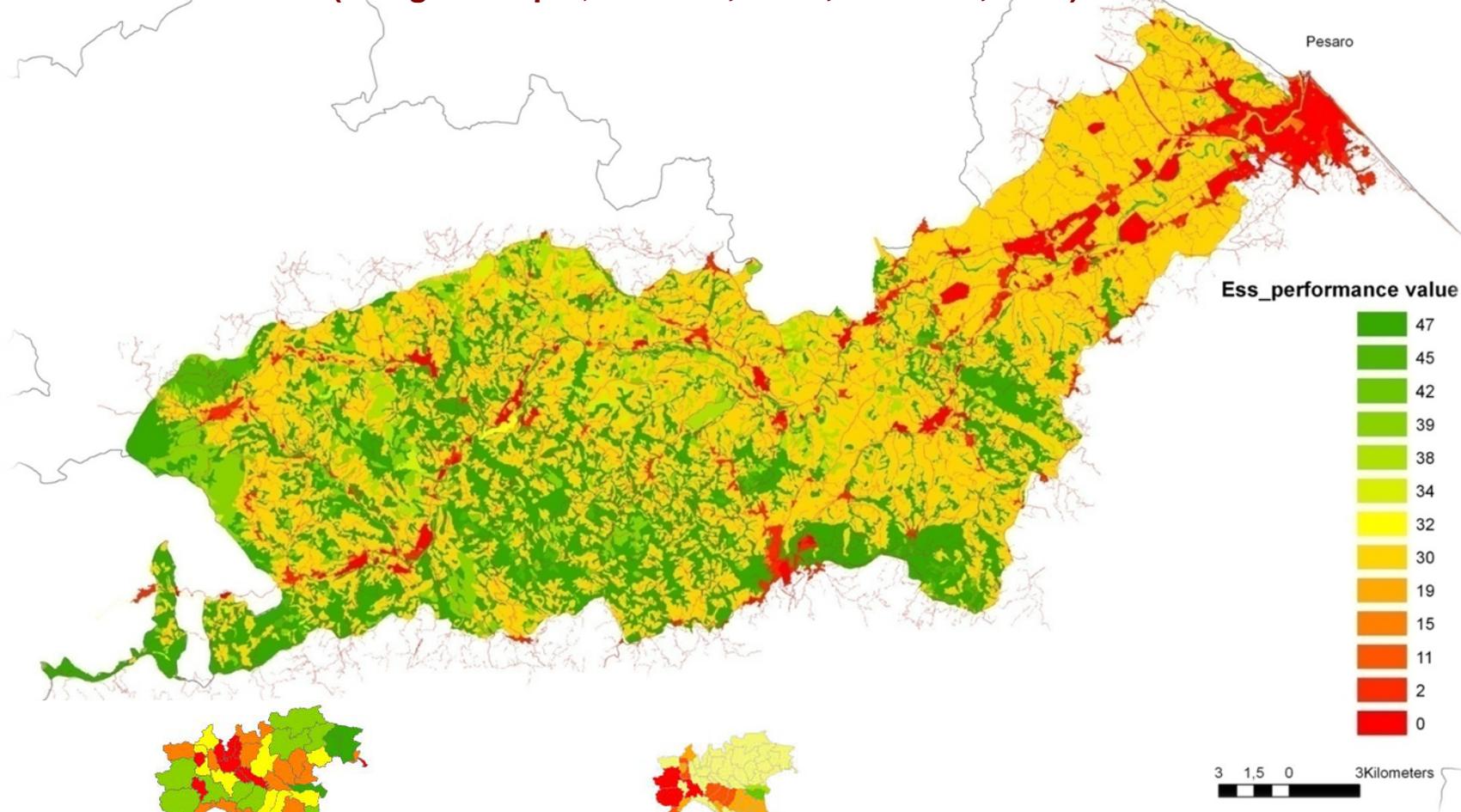
Livelli di funzionalità ecosistemica

(Vegetazione/Comunità ornitica)



Capacità media delle tipologie di uso del suolo nel fornire i servizi

(indagine Delphi, *Scolozzi, Morri, Santolini, 2010*)



Flusso totale SE

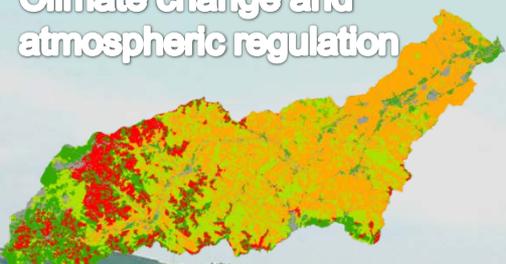


Var. Water supply



Valore totale dei SE (2000) per ogni provincia

Climate change and atmospheric regulation



Disturbance prevention



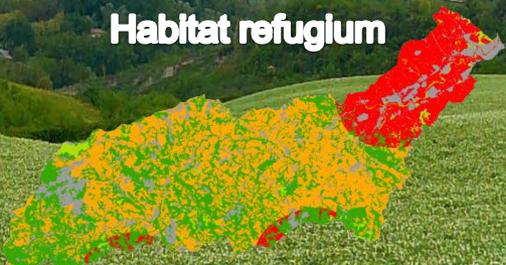
Freshwater and regulation supply



Nutrient regulation



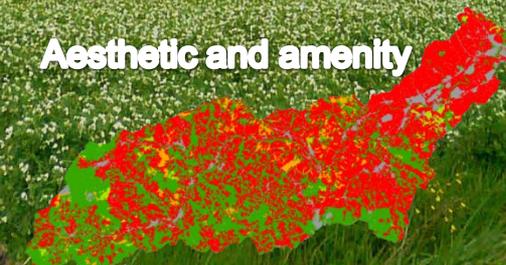
Habitat refugium



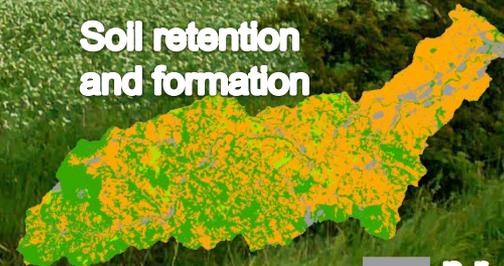
Recreation



Aesthetic and amenity



Soil retention and formation



Waste assimilation



pollination



Mappe di potenzialità per le tipologie di uso del suolo nell'erogare i servizi ecosistemici

• **Pollination e nutrient regulation:** maggior potenzialità in tutto il territorio

• **Freshwater and regulation supply, habitat refugium soil retention and formation, aesthetic and amenity, climate change and regulation** mostrano condizioni migliori nell'alta e media valle

• **recreation:** maggior potenzialità nella bassa valle in funzione della minor distanza dalle aree urbane oltrechè nelle aree naturali es. boschi dell'alta valle

• **disturbance prevention e waste assimilation:** non rilevato in molte aree per mancanza di valutazioni economiche in letteratura

	Quota	Distanza dalle aree urbane
Climate and Atmospheric Gas Regulation	X	
Disturbance Prevention		X
Freshwater Regulation and Supply		n.s.
Waste Assimilation		X
Nutrient Regulation		n.s.
Habitat Refugium, and biodiversity		X
Recreation		X
Aesthetic and Amenity		n.s.
Soil Retention and Formation		n.s.
Pollination		n.s.

Consultazione di esperti tramite approccio Delphi

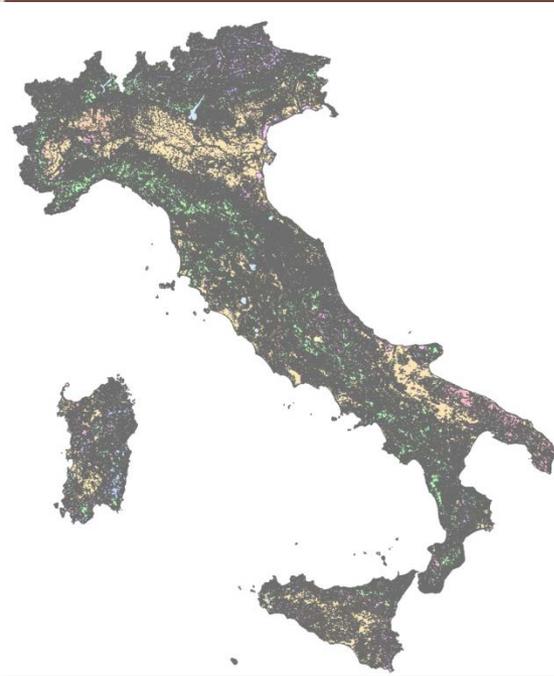
Covers	Corine Land Cover classes	Distance to urban areas					± (error as MAD)				
		0-1 km	1-3 km	3-5 km	5-10 km	>10km	0-1 km	1-3 km	3-5 km	5-10 km	>10km
Urban green space	141 Green urban areas										
	142 Sport and leisure facilities										
Cropland	211 Non-irrigated arable land										
	212 Permanently irrigated land										
	213 Rice fields										
	221 Vineyards										
	222 Fruit trees and berry plantations										
	223 Olive groves										
	231 Pastures										
Pasture	241 Annual crops associated with permanent crops										
	242 Complex cultivation patterns										
	321 Natural grassland										
Forest	243 Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation										
	322 Moors and heathland	5	5	4	3	4	0,5	0,5	0,5	0,5	
Forest	323 Sclerophyllous vegetation	5	5	4	3	3	1	1	1	1,5	
	324 Transitional woodland-shrub	4	4	4	3	4	1	1	0,5	0,5	
	244 Agro-forestry areas	5	4	4	3	3	1	1	1	0,5	
	311 Broad-leaved forest	5	5	5	4	5	0,5	0,5	1,5	1	
	312 Coniferous forest	5	5	5	4	5	0,5	0,5	1,5	1	
	313 Mixed forest	5	5	5	5	5	0,5	0,5	1,5	1	
Freshwater Wetland	411 Inland marshes	5	5	5	4	4	0	0	0	1	
	412 Peatbogs	5	5	5	4	5	0	0,5	1	1,5	
Saltwater Wetland	421 Salt marshes	5	5	4	4	4	0	0,5	1	1,25	
	422 Salines	5	4	3	3	3	0,5	1	0,5	0,75	
	423 Intertidal flats	5	5	5	4	4	0	0,5	1	1	
Freshwater	511 Water courses										
	512 water bodies										

Disturbance prevention

Performance	
5	Very high
4	High
3	Mediocre
2	Low
1	Very low



Valori dei SE applicati alla realtà italiana



$$V(ES, region_a) = \sum_{i \in a} \sum_k A(LU_i) \cdot f(elevation, dist., area) \cdot V(ES_{k,i})$$

*Dati Corine
1990-2000*



*Revisione della
letteratura
(EcoValue, COPI, altro)*

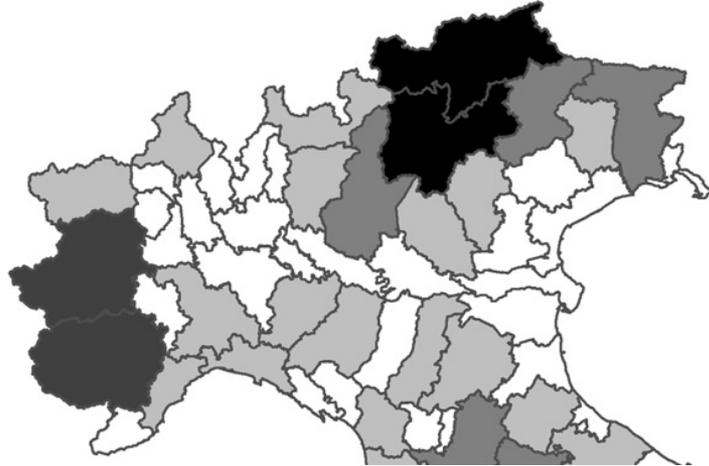


Il valore economico dei servizi ecosistemici in Italia dal 1990 al 2000: indicazioni per strategie di sostenibilità o vulnerabilità. In

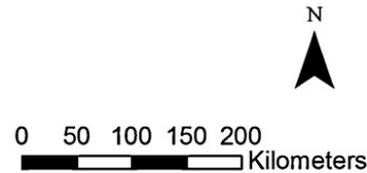
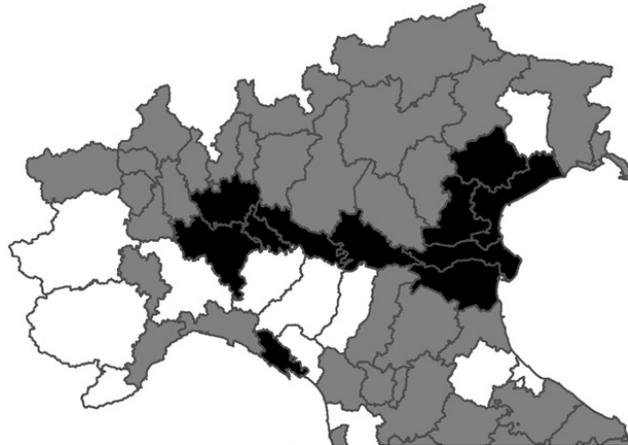
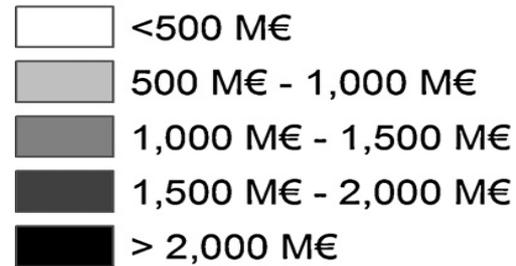
Valutazione Ambientale
anno IX n. 17-edicom edizioni,
Monfalcone

Stima dei servizi ecosistemici a scala regionale come supporto a strategie di sostenibilità. Atti del XIX congresso della Società Italiana di Ecologia-Bolzano 15-18 settembre 2009. EURAC book n.56, Vol. 1.

	Cropland	Pasture	Forest	Urban Green	Freshwater Wetland	Saltwater Wetland	Freshwater
Climate and Atmospheric Gas Regulation	€ 23	€ 7	€ 124	€ 624	€ 232	€ 117	
Disturbance Prevention			€ 163		€ 6.346	€ 1	
Freshwater Regulation and Supply	€ 58	€ 3	€ 87	€ 10	€ 5.260	€ 1.672	€ 621
Waste Assimilation		€ 76	€ 76		€ 1.454	€ 6.779	€ 583
Nutrient Regulation	€ 145		€ 317		€ 212		
Habitat Refugium, and biodiversity	€ 1.548		€ 629		€ 80	€ 267	
Recreation	€ 28	€ 2	€ 60	€ 4.609	€ 1.310	€ 30	€ 685
Aesthetic and Amenity	€ 31	€ 1	€ 2		€ 3.484	€ 219	€ 129
Soil Retention and Formation	€ 4	€ 5	€ 9				€ 1.067
Pollination	€ 31	€ 24	€ 302				

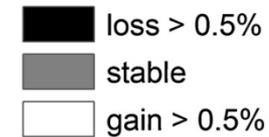


Total value of Ecosystem Services in Italian provinces



Changes 1990-2000

ES total value



G Model
ECOIND-939; No. of Pages 11

ARTICLE IN PRESS

Ecological Indicators xxx (2011) xxx–xxx

Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

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



Original article

Delphi-based change assessment in ecosystem service values to support strategic spatial planning in Italian landscapes

Rocco Scolozzi^{a,*}, Elisa Morri^b, Riccardo Santolini^b

^a Sustainable Agro-ecosystems and Bioresources Department, IASMA Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach Via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige, (TN), Italy

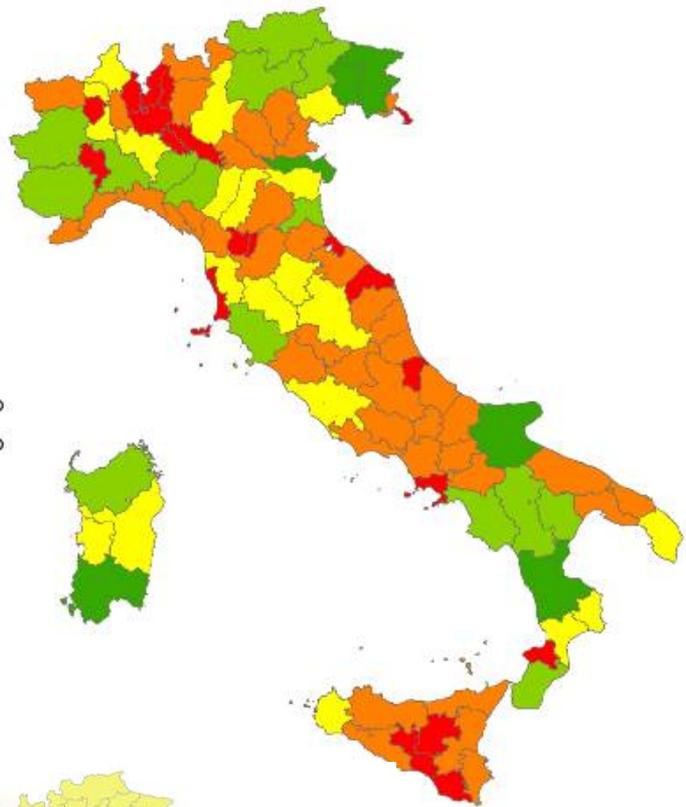
^b Department of Earth, Life and Environment Science, University of Urbino "Carlo Bo", Campus Scientifico Sogesta, 61029 Urbino, Italy

**IT'S POSSIBLE TO
ELABORATE DATA FOR
THE FUNCTIONAL
ECOLOGICAL UNIT**

90-2000)

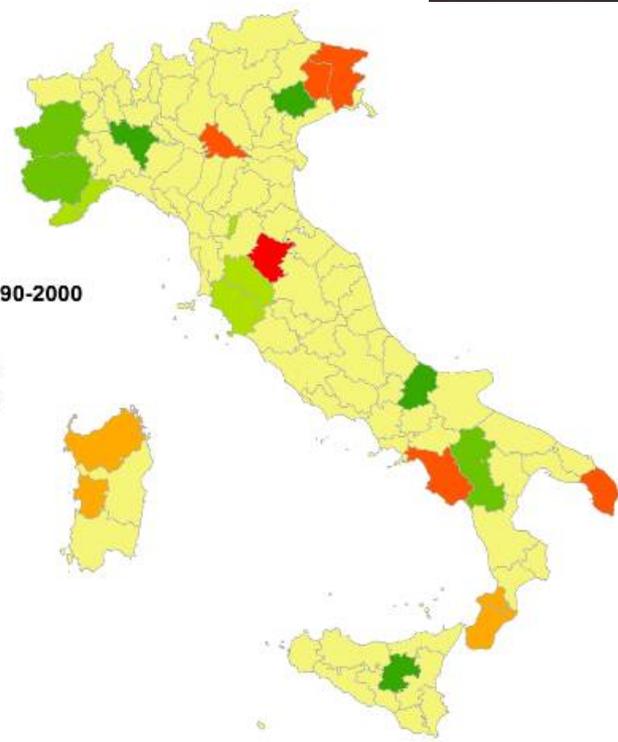
Flusso totale SE

- >5000 M€/anno
- 2000-5000 M€/anno
- 1000-2000 M€/anno
- 500-1000 M€/anno
- <500 M€/anno



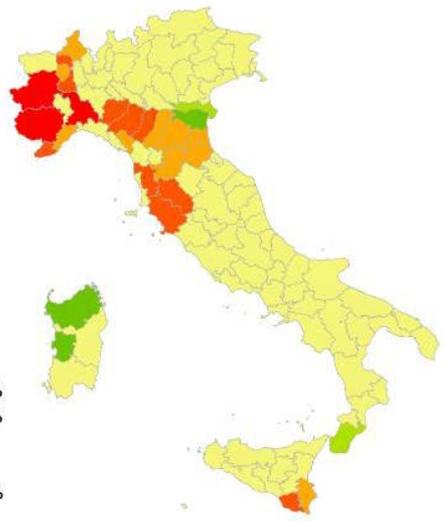
Variazione tot. SE 1990-2000

- > +5.0%
- da +2.0% a +5.0%
- da +1.0% a +2.0%
- invariato
- da -2.0% a 1.0%
- da -5.0% a -2.0%
- < -5.0%



Var. Water supply

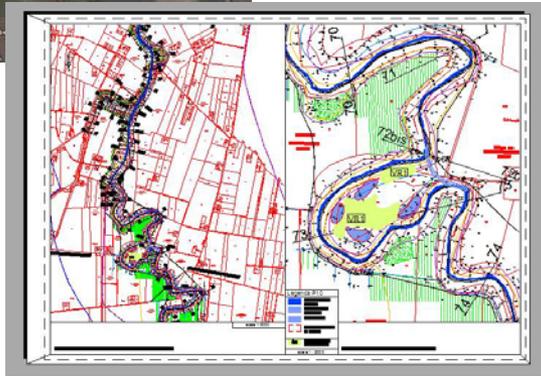
- >+5.0%
- da +2.0% a +5.0%
- da +1.0% a +2.0%
- invariato
- da -2.0% a -1.0%
- da -5.0% a -2.0%
- <-5.0%



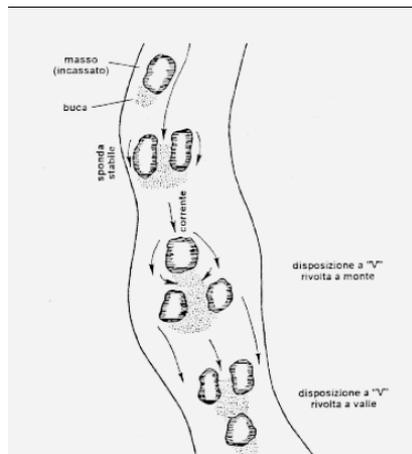
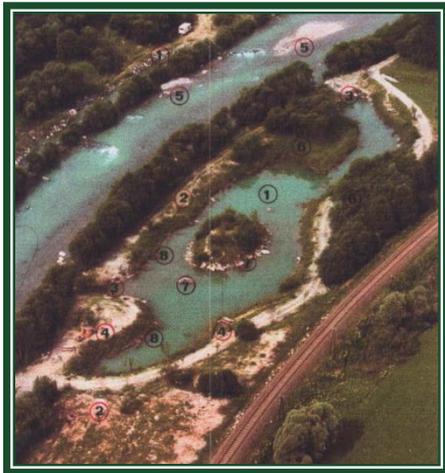
Alcune possibili azioni.....



allargamento alveo di piena
realizzazione di specchi d'acqua
temporanei
Inserimento di impianti di
vegetazione arborea e arbustiva



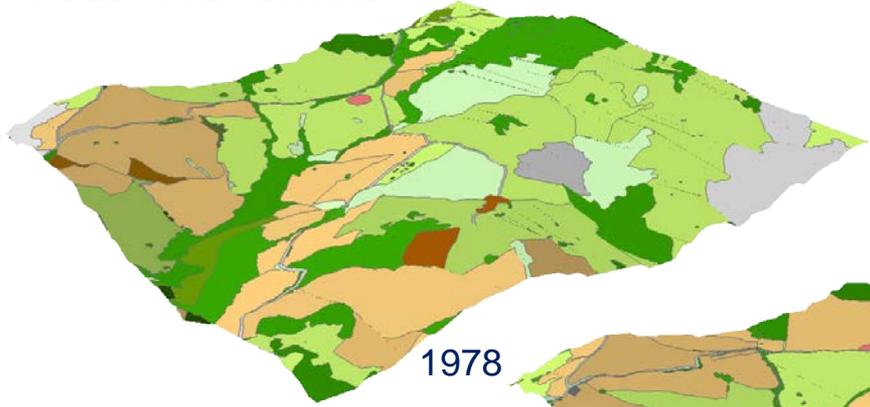
Mantenimento/ripristino degli elementi
dell'agroecosistema



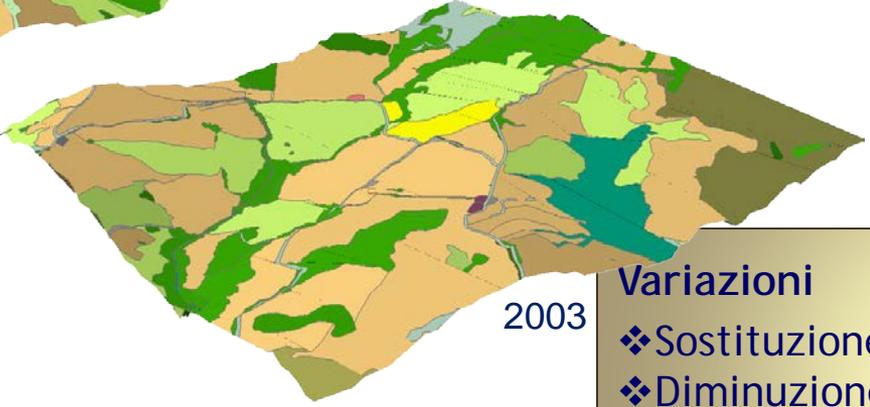
Diversificazione del tracciato e dell'alveo

USO DEL SUOLO BIOHAB 3d

**AREA
015**



1978

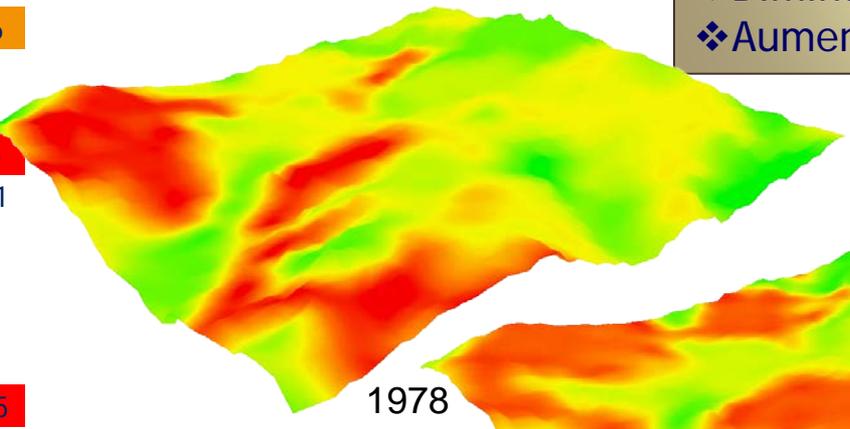


2003

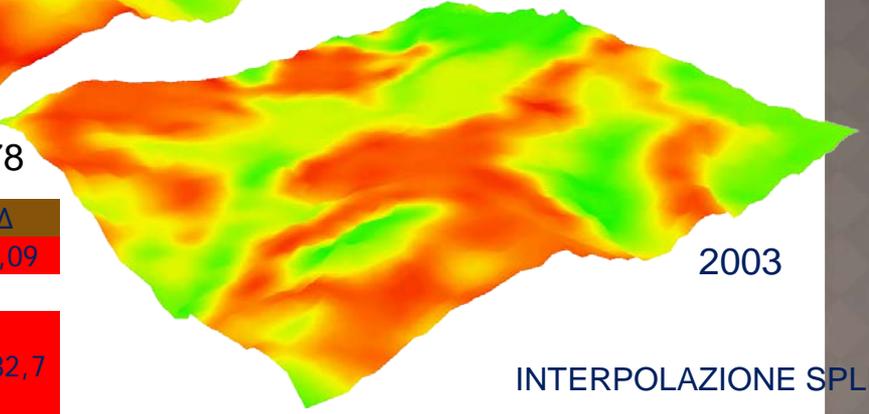
015	1978	2003	Δ
URB_ART	0,21	0,18	-0,03
URB_NON	0,92	1,29	0,38
URB_VEG	0,00	0,01	0,01
URB_GRA	0,01	0,00	-0,01
URB_TRE	0,04	0,01	-0,03
CUL_SPA	0,00	0,00	0,00
CUL_CRO	20,31	44,87	24,56
CUL_WOC	1,02	0,00	-1,02
SPV_AQU	0,00	0,11	0,11
SPV_TER	4,67	0,07	-4,60
TRS_SCH	12,03	0,12	-11,91
TRS_LPH	1,39	8,51	7,12
TRS_MPH	1,42	2,45	1,03
TRS_TPH	0,13	2,12	2,00
TRS_FPH	20,69	22,09	1,41
HER_CHE	37,16	16,61	-20,55
HER_THE	0,00	1,81	1,81
HER_GEO	0,00	0,00	0,00

Variazioni

- ❖ Sostituzione erbaceo -coltivato
- ❖ Diminuzione IVN
- ❖ Diminuzione Servizi Ecosistemici
- ❖ Aumento frammentazione



1978



2003

015	1978	2003	Δ
IVN	0,55	0,47	-0,09

Servizi Ecosistemici	1978	2003	Δ
	1905,8	1623,2	-282,7

Dal concetto di sussistenza (compensazione statica)

cioè ti pago perché non ti sviluppi

**Al concetto:
ti pago le funzioni ecologiche che mantieni
(compensazione dinamica)
= servizi ecosistemici**

**Dal principio
di sussistenza (compensazione statica)
cioè ti pago perché non ti sviluppi**

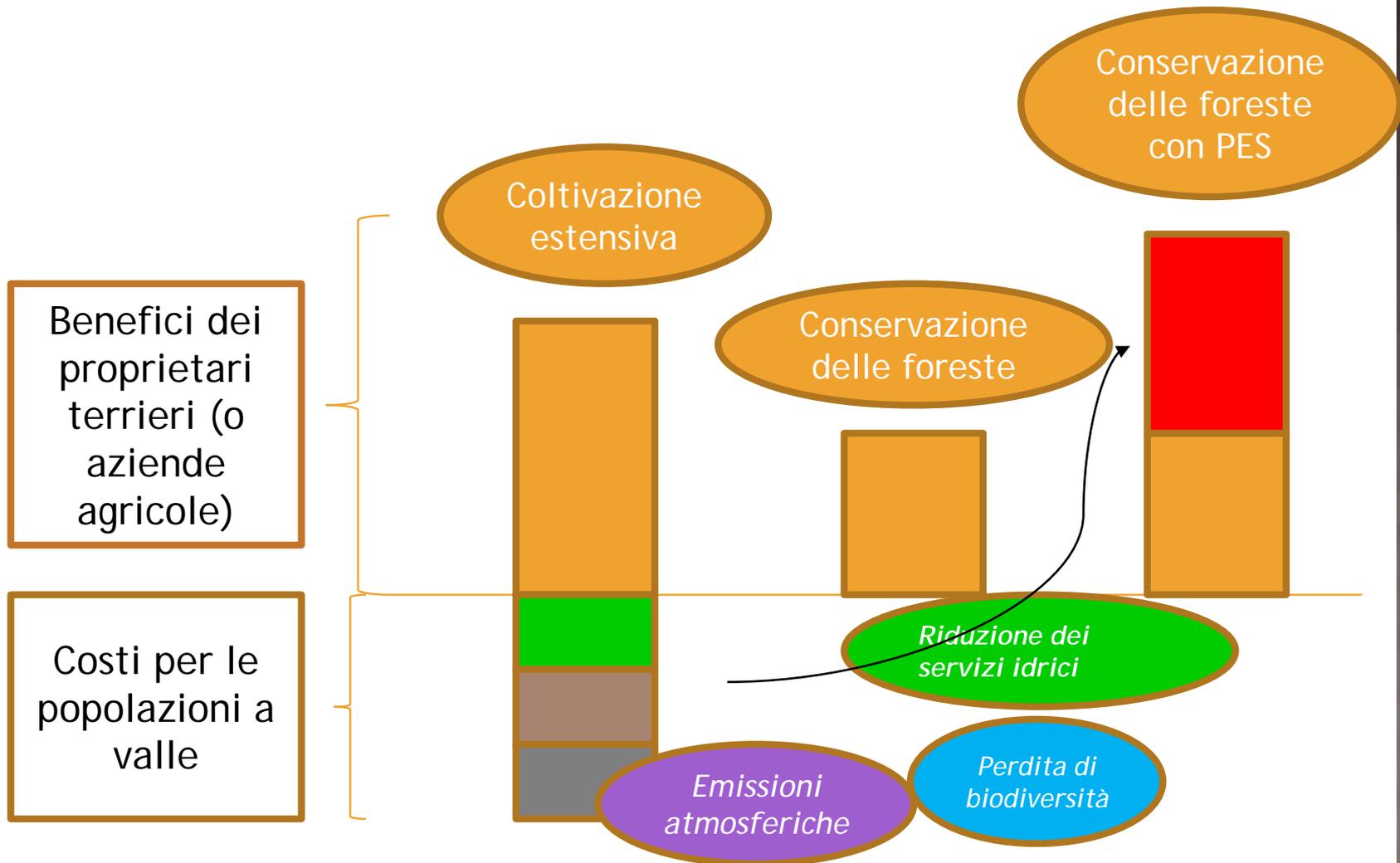


...al principio di riconoscimento del capitale naturale:

**ti pago ciò che produci (compensazione dinamica)
= servizi ecosistemici**

The simple logic of payments for ecosystem services

(Adapted from Pagiola and Platais 2002).



Payment for Environmental Services – PES

Il meccanismo dei PES si basa sulla creazione di convenienze economiche per gli operatori che potenzialmente possono offrire, mantenere o valorizzare specifici SE, tali da spingerli verso l'adesione volontaria ai meccanismi di incentivazioni proposti da una certa istituzione competente, riallineando in tal modo l'interesse pubblico con quello privato.

Tabella 2. Una possibile tassonomia degli strumenti per la gestione delle risorse ambientali

<i>Comando e controllo</i>	<i>Incentivi e meccanismi di mercato</i>		<i>Informazione e partecipazione</i>
<i>Standard e regolamentazioni ambientali</i>	<i>Utilizzo di mercati esistenti, attraverso</i>	<i>Creazione di nuovi mercati, attraverso</i>	
<p><u>Bilanci delle risorse territoriali e ambientali</u></p> <p>Standard e requisiti minimi di legge</p> <p>Divieti e zone di protezione <u>e gestione controllata</u></p> <p><u>Zonizzazioni</u></p> <p>Permessi, licenze e quote massime di prelievo</p> <p><u>Zonizzazioni</u></p> <p>Responsabilità legale</p>	<p>Sussidi, incentivi, contributi</p> <p>Eco-tasse e/o sgravi fiscali</p> <p>Tariffe per acquisto di servizi</p>	<p>Attribuzione/<u>ri-attribuzione</u> diritti di proprietà</p> <p>Compravendita di permessi</p> <p>Compravendita di quote/diritti sui mercati internazionali</p> <p>Compravendita diretta di beni e servizi</p>	<p>Informazione e comunicazione</p> <p>Consultazione degli <i>stakeholder</i></p> <p>Certificazioni volontarie, <u>green labelling</u> e <u>green marketing</u></p> <p>Partecipazione ai processi decisionali</p>

Fonte: World Bank, 2003, mod.

Payment for Environmental Services – PES

Il meccanismo dei PES si basa sulla creazione di convenienze economiche per gli operatori che potenzialmente possono offrire, mantenere o valorizzare specifici SE, tali da spingerli verso l'adesione volontaria ai meccanismi di incentivazioni proposti da una certa istituzione competente, riallineando in tal modo l'interesse pubblico con quello privato.

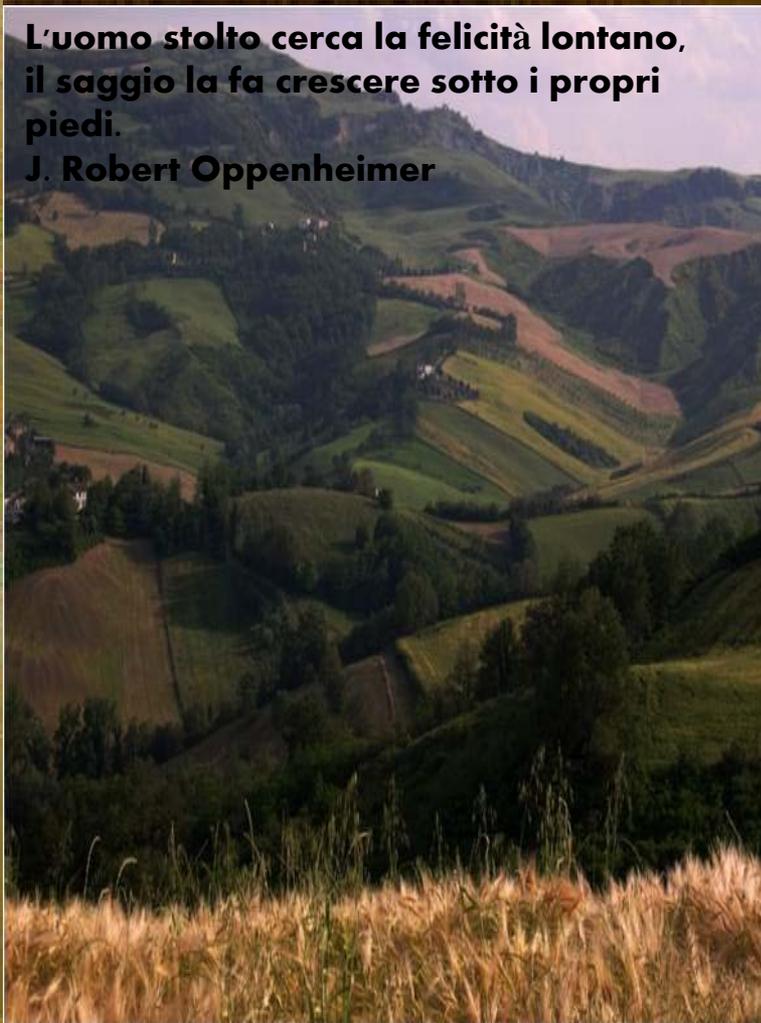
New York

accordo sottoscritto tra l'azienda municipalizzata per la fornitura dei servizi idrici e i proprietari forestali del bacino di captazione. In base all'accordo liberamente sottoscritto i proprietari si sono impegnati a gestire i propri boschi secondo un programma che prevede pratiche di gestione forestale aventi effetti positivi sulla costanza qualitativa e quantitativa del deflusso idrico. La compensazione per i servizi ecosistemici svolti viene corrisposta attraverso un'addizionale sulla tariffa idrica, pagata dagli utenti finali. L'implementazione del programma ha permesso un parziale risparmio di spesa sui 6-9 miliardi di dollari necessari per realizzare impianti di depurazione, un costo che avrebbe comunque gravato sui cittadini, mentre i proprietari forestali hanno potuto contare su un flusso annuo e costante di reddito (Landell-Mills e Porras, 2002).



L'uomo stolto cerca la felicità lontano,
il saggio la fa crescere sotto i propri
piedi.

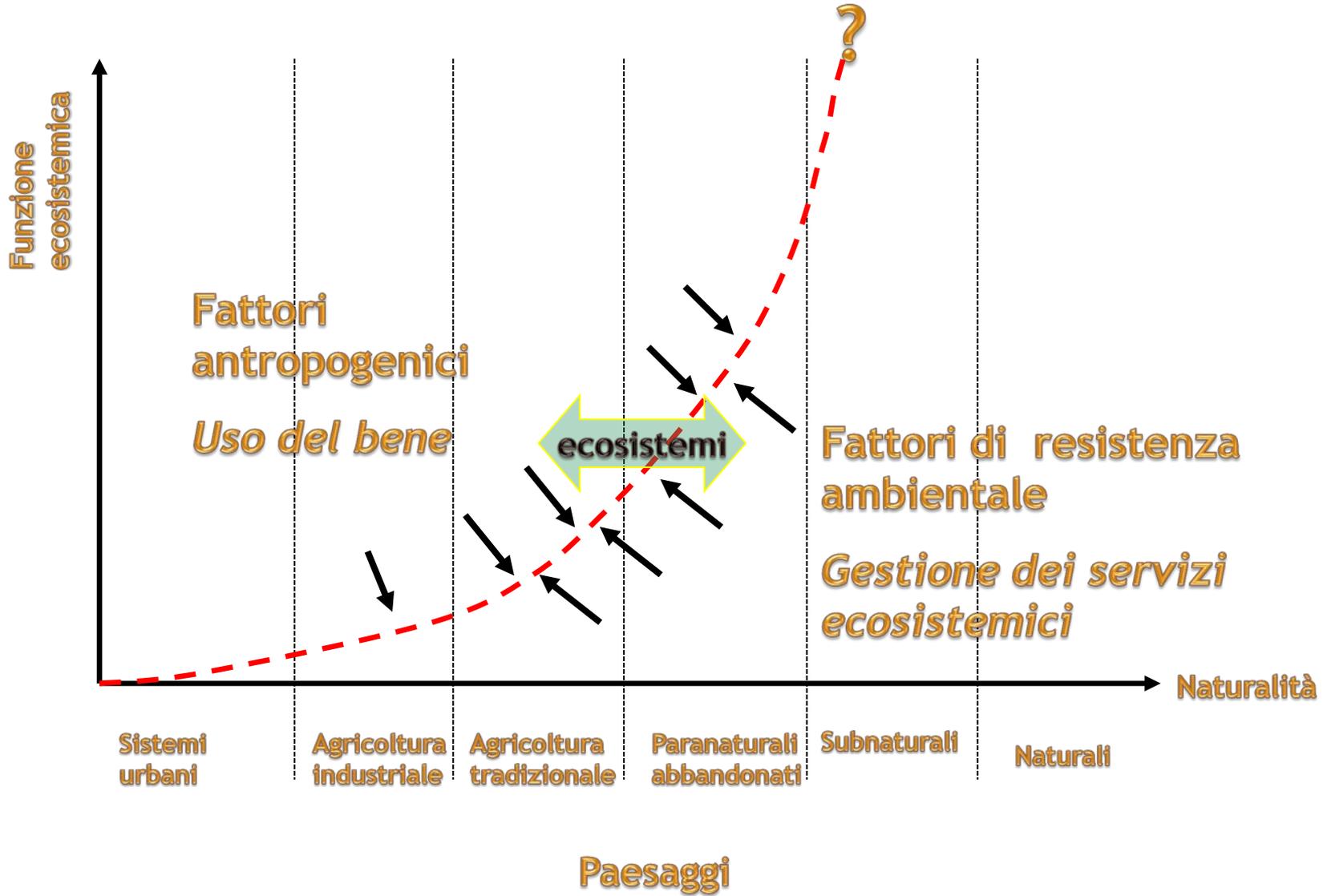
J. Robert Oppenheimer



**SIAMO CONSCI DI
ESSERE SEDUTI SOPRA
UNA GRANDE
RICCHEZZA?**

**...E QUESTA GRANDE
RICCHEZZA E'
IL PAESAGGIO
CON TUTTE LE SUE
FUNZIONI E LE
ATTIVITA'
ANTROPICHE
COMPATIBILI CHE LO
CARATTERIZZANO**

RELAZIONI FRA DINAMICHE ANTROPICHE E NATURALI

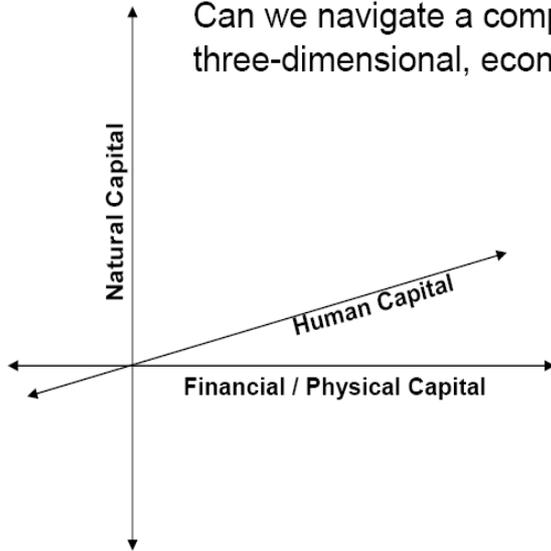


● **L'agricoltura italiana, inclusi i processi di trasformazione, deve rivalutare la propria funzione "ambientale" in materia di riduzione delle emissioni.**

● **La filiera agroalimentare complessivamente ha un impatto sulle emissioni di CO2 molto significativo, anche se una stima accurata complessiva deve essere ancora raggiunta. E' necessario stimolare un progetto di ricerca specifico per questo settore.**

● **Vi sono molte potenzialità di riduzione delle emissioni, dal trasporto al packaging che potrebbero favorire il Paese nei suoi impegni relativi al Protocollo di Kyoto.**

Can we navigate a complex,
three-dimensional, economic space ...



... with a simple economic compass ?

Quando si prendono decisioni che influenzano direttamente o indirettamente, un ecosistema, una priorità è garantire che vengano considerate le informazioni su tutta la gamma dei valori e dei benefici forniti dai diversi servizi. (Millennium Ecosystem Assessment , 2005).

... Ai servizi ecosistemici viene dato troppo spesso poco peso nelle decisioni politiche. In ultima analisi, questa negligenza può compromettere la sostenibilità degli esseri umani nella biosfera (Costanza et al. 1997).

Prospettive ed Azioni

- 60% dei 24 servizi ecosistemici in declino
- Rischio reale di ulteriori importanti perdite di servizi se non verranno presi provvedimenti urgenti
- Trasferire le conoscenze scientifiche in azioni politiche/gestionali
- Troppo tempo tra dato scientifico e risposta politica
- Necessità di una interfaccia professionale tra Scienza e Politica su biodiversità e servizi ecosistemici

La conservazione della biodiversità (e degli ecosistemi che la ospitano) è cruciale per la sostenibilità delle funzioni e dei servizi forniti dagli ecosistemi

gestire l'inevitabile
(adattamento)

ma evitare l'ingestibile!
(mitigazione)
in maniera consapevole

perché
la biodiversità e gli ecosistemi sono
un prestito delle generazioni future
e quindi non dobbiamo
impadronirci del futuro di altri

***Esercitare liberamente il proprio ingegno,
ecco la vera felicità.***

Aristotele



La speranza è un sogno ad occhi aperti...

Aristotele

***...e un vincitore è un sognatore che non ha
mai smesso di crederci***

Grazie per l'attenzione