



Venerdì 18 settembre 2015  
Hotel Dante, Lugano

Sottoceneri:

**La biodiversità,  
i servizi ecosistemici  
e il loro valore**



# Servizi ecosistemici e biodiversità, valore ed opportunità per il territorio: un modello di valutazione



**RICCARDO SANTOLINI**

Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"  
Campus Scientifico E. Mattei, 61029 Urbino  
E-mail: [riccardo.santolini@uniurb.it](mailto:riccardo.santolini@uniurb.it)

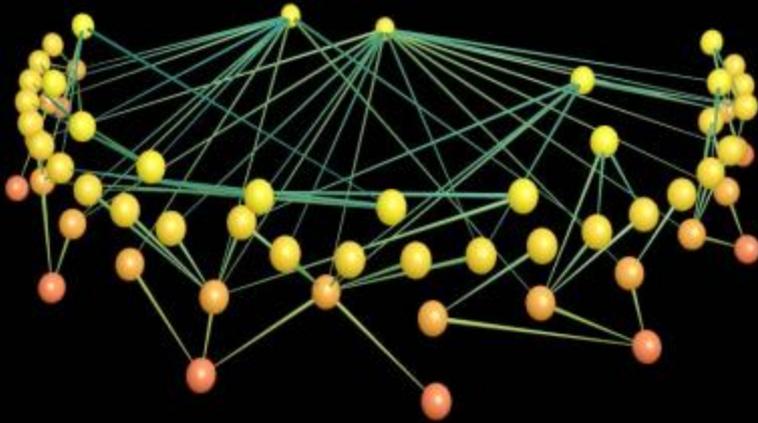


**GRUPPO DI LAVORO**

Dott. Phd Paolo Cavitolo  
Dott. Phd Elisa Morri  
Dott. Andrea Omizzolo (EURAC, BZ)  
Dott. Phd Fabio Pruscini

- **Biodiversità e funzioni ecologiche**
- **Le Specie Target**
- **Dall'uso del suolo alla rete ecologica**
- **Potenzialità del Modello**
- **Capitale Naturale e Servizi Ecosistemici**
- **La Valutazione dei Servizi Ecosistemici**
- **Il livello Nazionale**
- **Il livello Locale**
- **Applicazioni della Valutazione**
- **I PES**
- **Considerazioni conclusive**

Fiume  
canalizzato

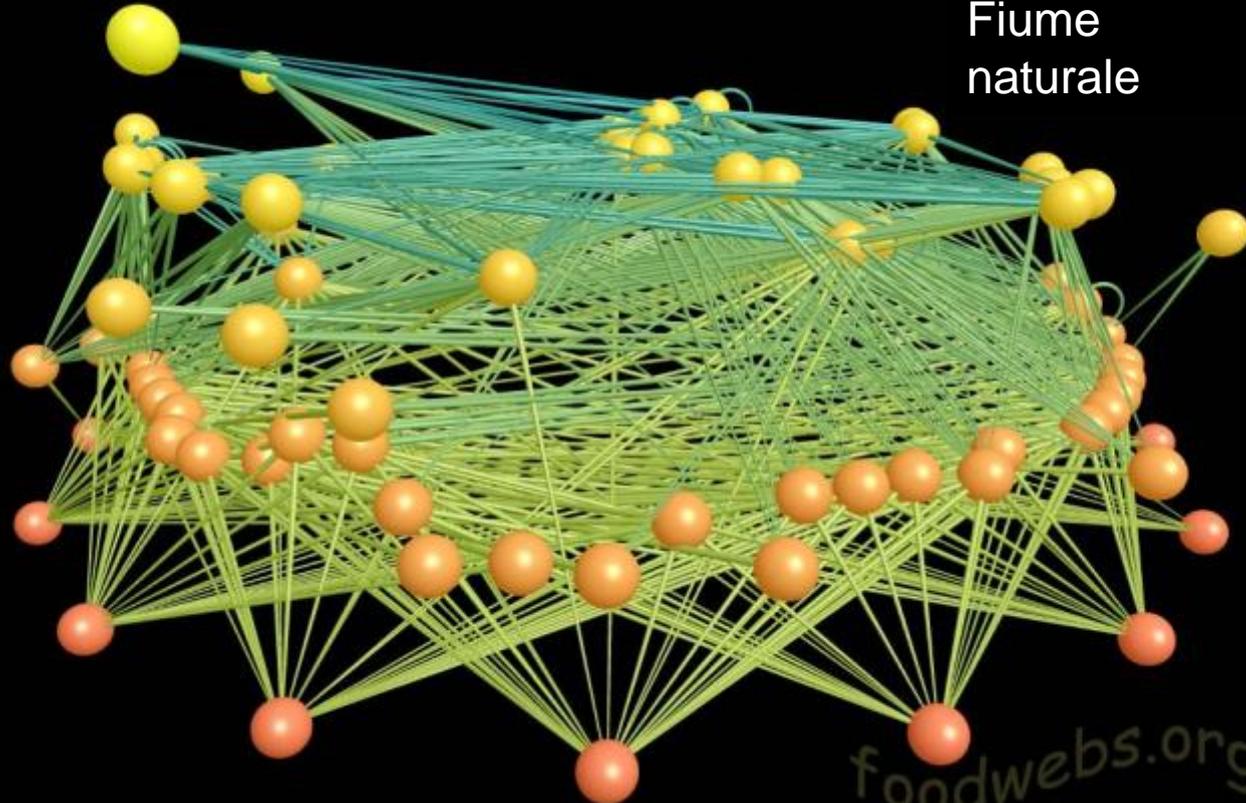


**I rapporti tra specie e ambiente:  
le reti trofiche...  
uno splendido ricamo e non  
un rammendo!**

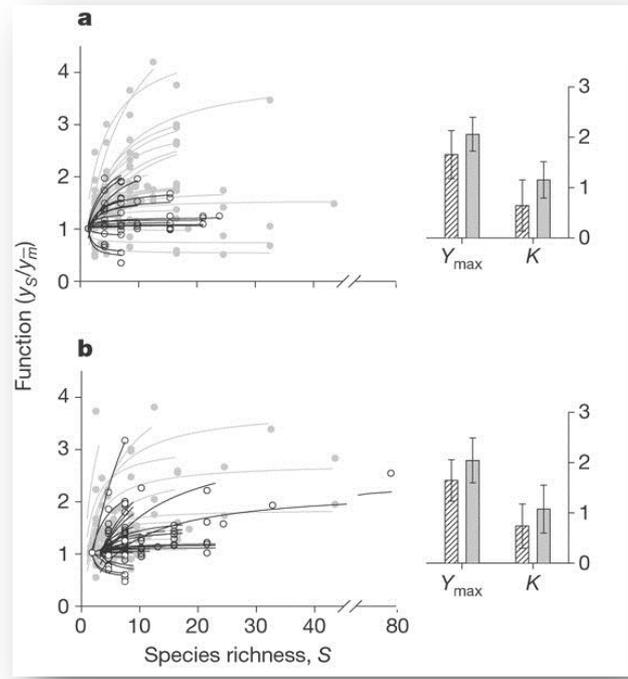
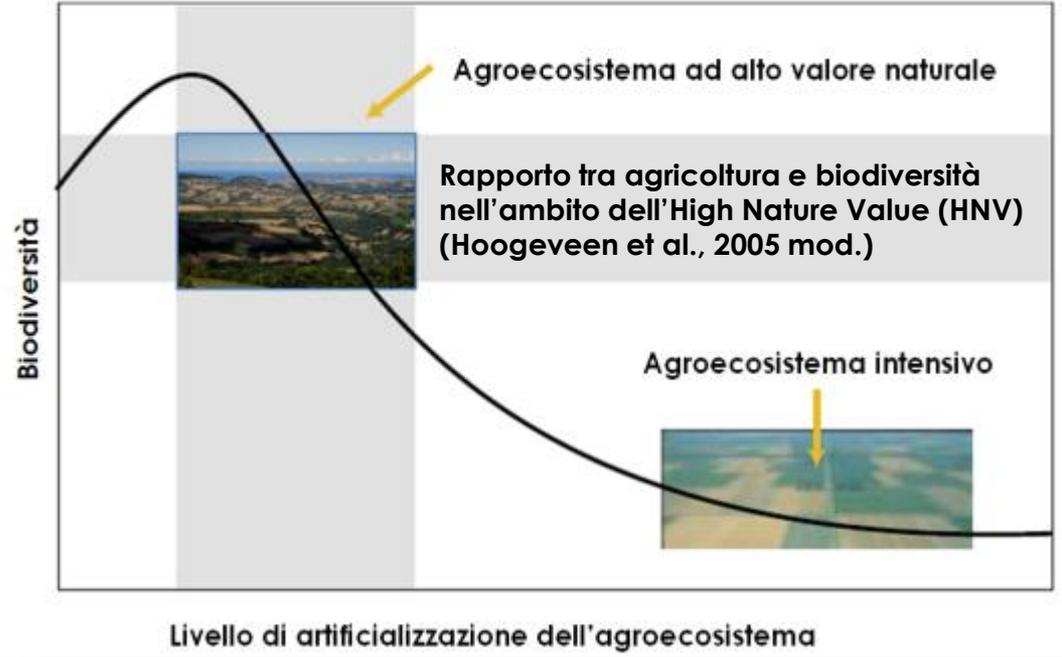
**diversità di specie di un ecosistema**  
complessità delle interazioni, cioè il  
numero delle vie lungo le quali l'energia  
e l'informazione può attraversare una  
comunità...resilienza



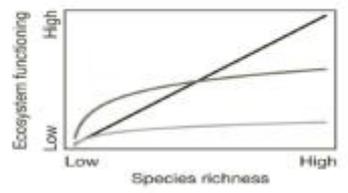
Fiume  
naturale



# Biodiversità e funzioni ecologiche

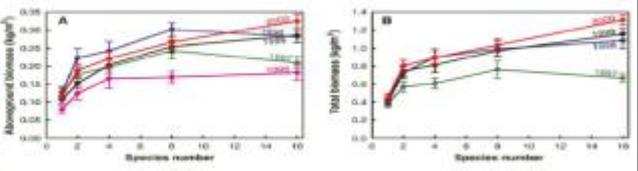


## Biodiversità e funzionamento degli ecosistemi

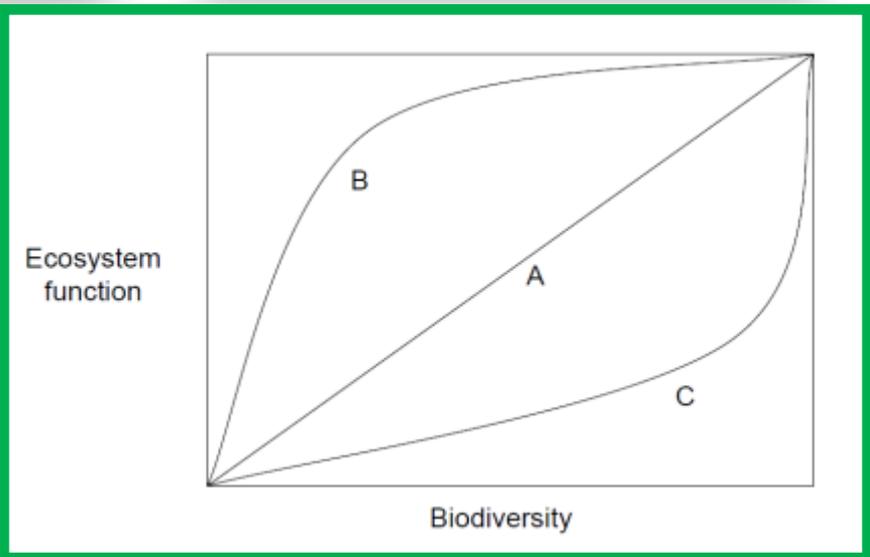


**Figure 1 | The relationship between species richness and ecosystem functioning.** Illustration of how the complementarity mechanism and the selection mechanism alter the shape of the relationship between species richness and some measure of ecosystem functioning. If all species contribute approximately equally to ecosystem functioning, species effects are (1) additive if the species are completely complementary (black line) or (2) decelerating if the species are to some extent functionally redundant (light grey line). If the same pool of species now contains a few species that, when present in a given mixture, are able to attain maximum ecosystem functioning, the shape of the curve will also be decelerating (dark grey line).

- **Produttività** (correlazione ben stabilita, lavori di Tilman, Loreau, Hector)
- **Stabilità**



Tilman et al. (2001) Science 294:843-845



## **SPECIE BANDIERA**

Specie per le quali è facile ottenere risorse finalizzate alla conservazione (i.e. panda)

## **SPECIE OMBRELLO**

Specie la cui conservazione richiede la protezione di aree molto estese e di conseguenza proteggendo questa specie se ne conservano molte altre (i.e. elefante)

## **SPECIE CHIAVE**

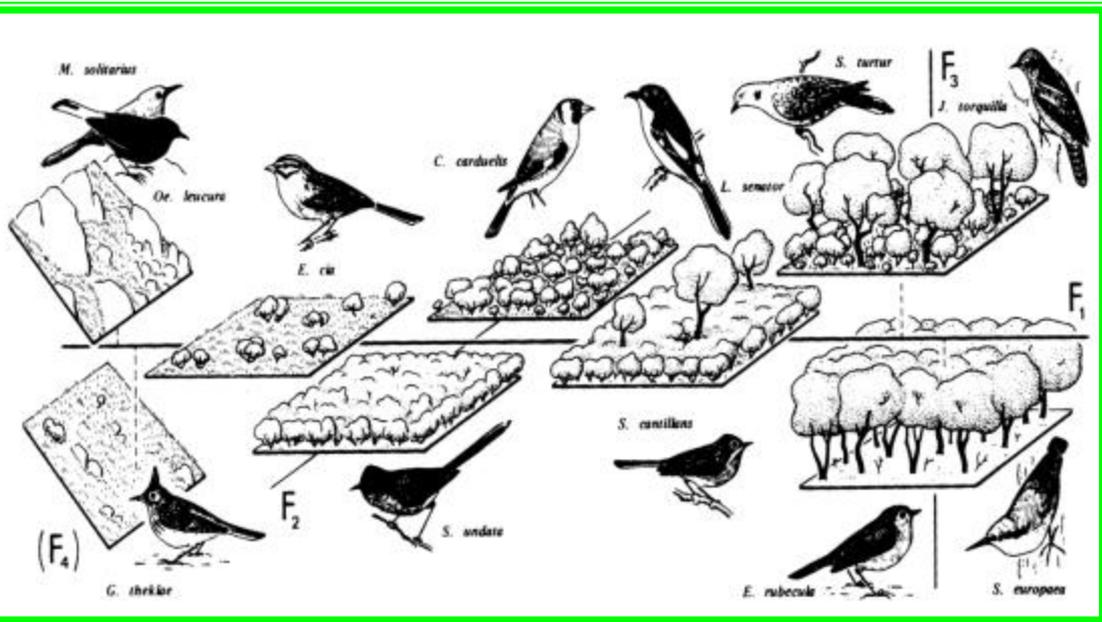
Specie indispensabili per mantenere l'equilibrio esistente in un determinato sistema ecologico (i.e. lontra marina)

## **SPECIE FOCALE (Lambeck, 1997)**

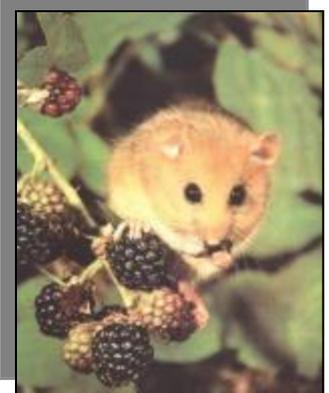


# SPECIE FOCALE (Lambeck, 1997)

*“una specie, o un gruppo di specie che identificano un ambito di esigenze spaziali e funzionali in grado di comprendere efficacemente quelle di tutte le altre specie dell’area da mettere sotto protezione...”*



## Specie e comunità guida o Focali



Posto che spesso una specie può essere contemporaneamente specie ombrello, chiave e focale il paradigma delle specie focali è vantaggioso per i seguenti motivi:

- correla fortemente un gruppo di specie ad un determinato habitat;
- permette di operare a differenti scale spaziali e temporali, individuando per ciascuna di esse l'appropriato gruppo di specie focali;
- è un approccio che considera anche le diversità locali (ambienti simili, ma distanti geograficamente possono avere specie focali diverse);
- il gruppo di specie focali viene individuato sulla base di dati quali-quantitativi legati all'area studiata;
- le applicazioni pratiche seguendo questo approccio (Valutazione ambientale, pianificazione anche di aree protette, reti ecologiche) sono risultate positive.

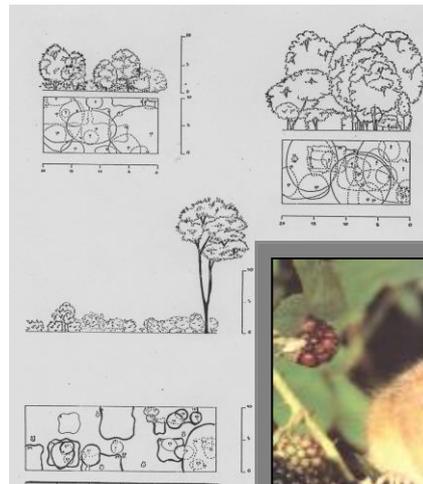
# Tipologia dei dati

## Indici di abbondanza relativa

- **Modello a Passeriformi:** rilievi "al canto" da stazioni distribuite nell'area di studio
- i dati per stazione sono ad esempio ricchezza e Indice Puntiforme di Abbondanza (I.P.A.) - entrambi componenti concettuali della diversità che può esprimere differenti aspetti di maturità e stabilità dell'ecosistema (Margules e Usher, 1981)

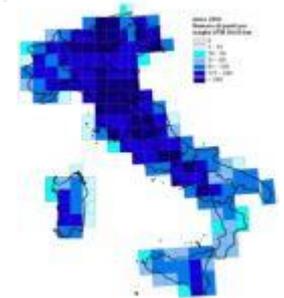
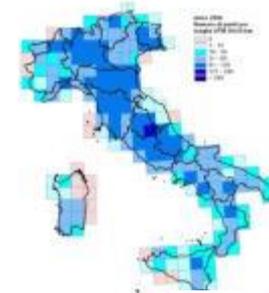


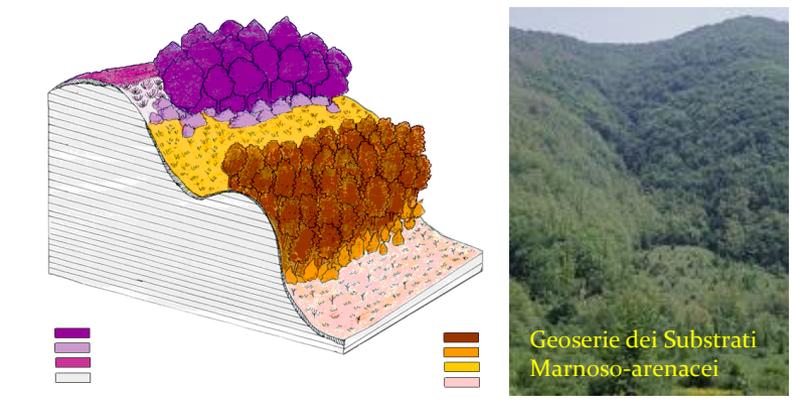
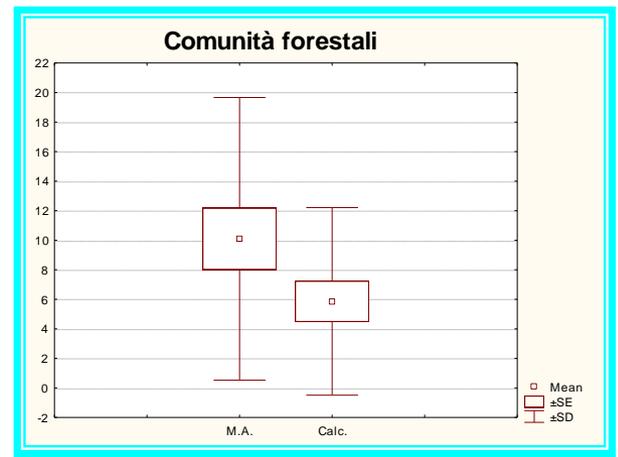
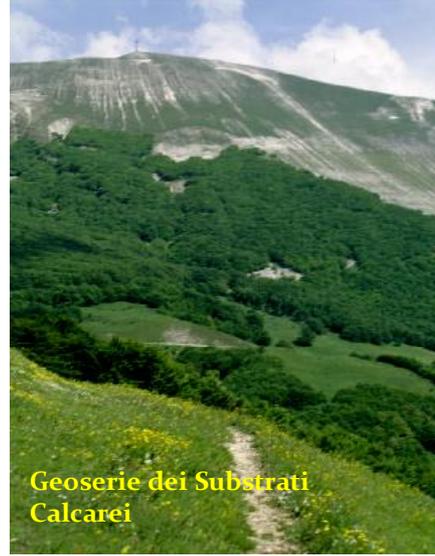
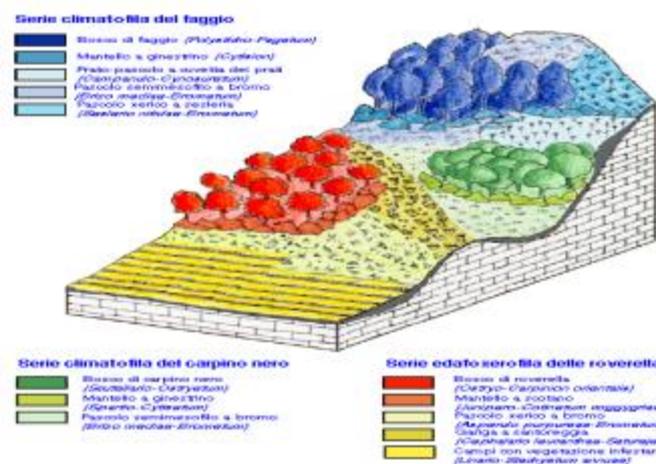
## Idoneità degli elementi territoriali (analisi dell'offerta ambientale) Data base relazionale



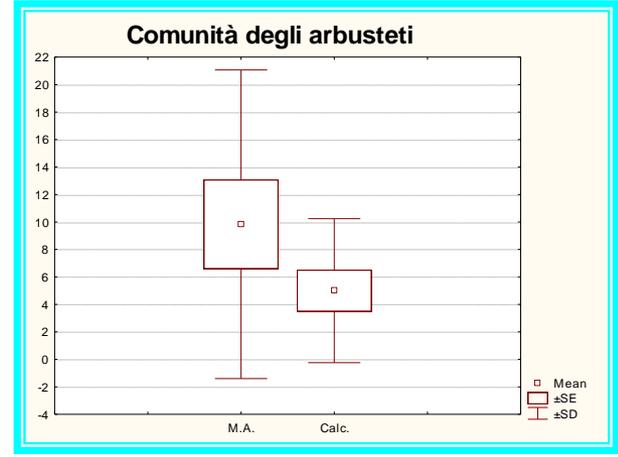
## Distribuzione delle specie (es. Atlanti Uccelli) integrata con gli elementi territoriali (Uso del suolo)

(Mingozzi e Brandmayr 1991; Rossi e Kuitunen 1996)

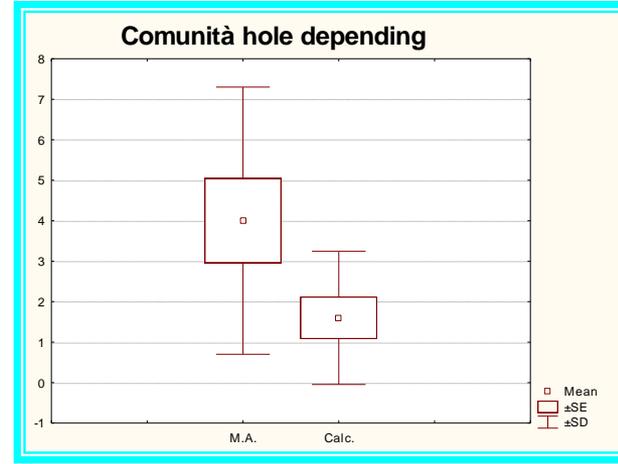


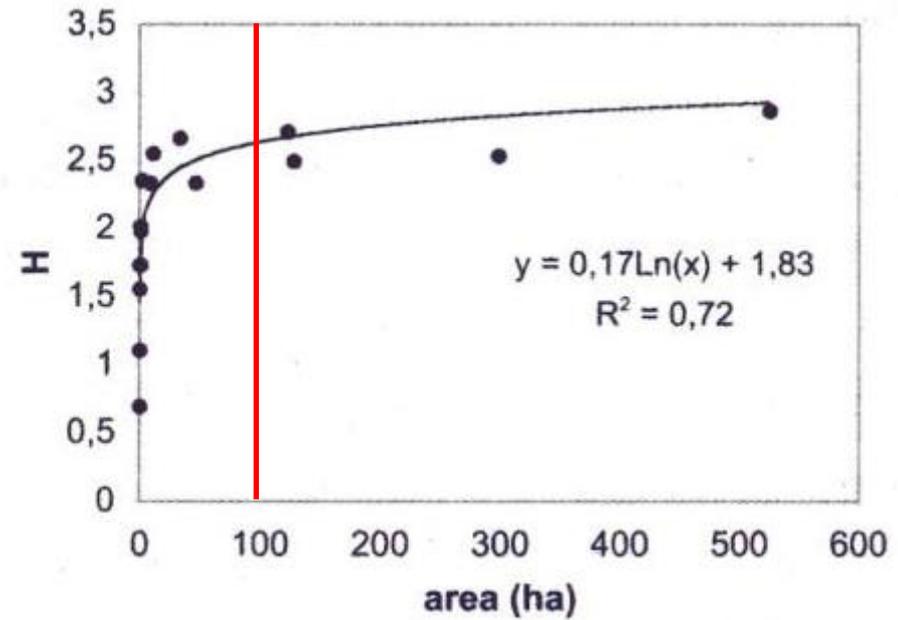
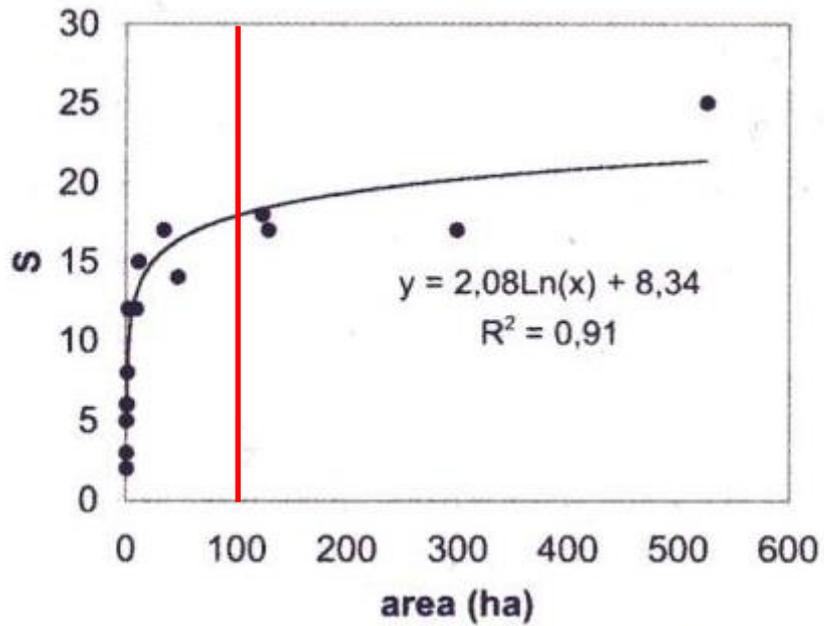


Taffetani F. e Zitti S., 2004 - Settore Botanico-Vegetazionale, Piano Regolatore del comune di Cantiano. Relazione Inedita. Comune di Cantiano



Test di Wilcoxon				
Comunità ornitiche	N	T	Z	p-level
Forestali	21	23	2,897	<b>0,0037</b>
Hole depending	10	5	2,073	<b>0,038</b>
Arbusteti	12	12,5	2,079	<b>0,037</b>
Prato pascoli	6	9,5	0,210	0,834

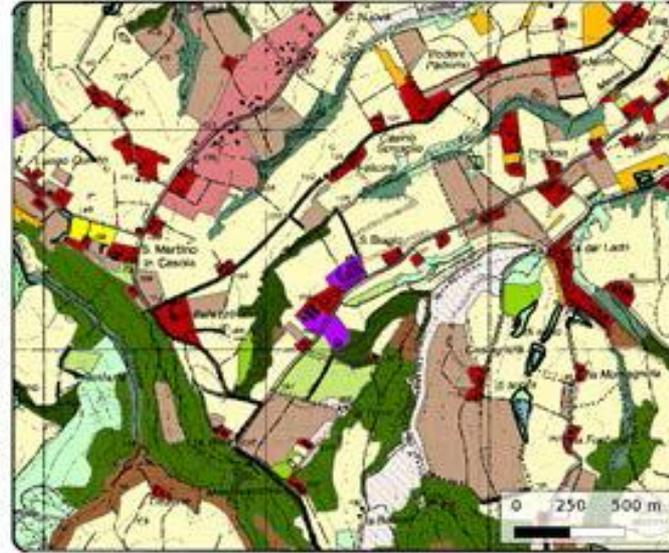




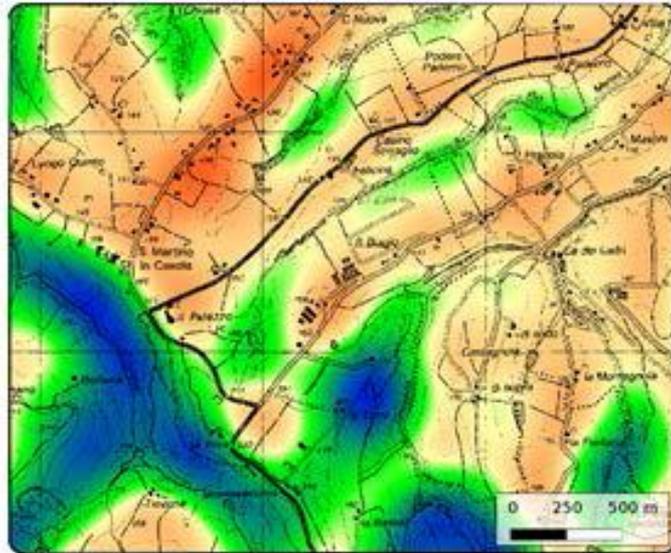
**Effetti della superficie sulla Ricchezza e diversità (Battisti 2004), saturazione dei frammenti oltre i 100 ha**

# Le Specie Focali e le scale di analisi

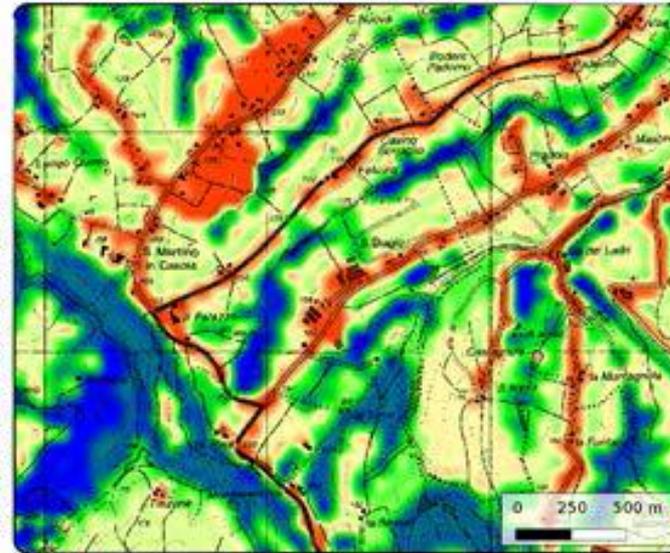
Sistema ambientale



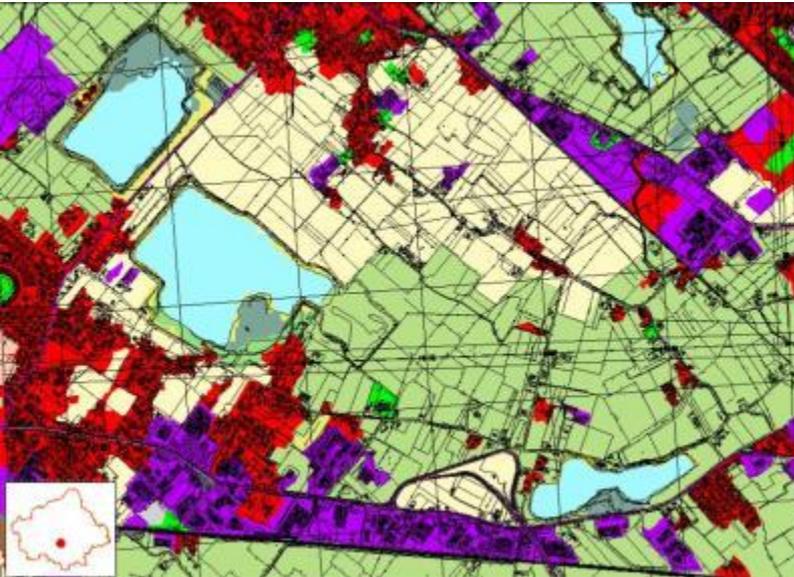
Area vasta: Comunità ornitica



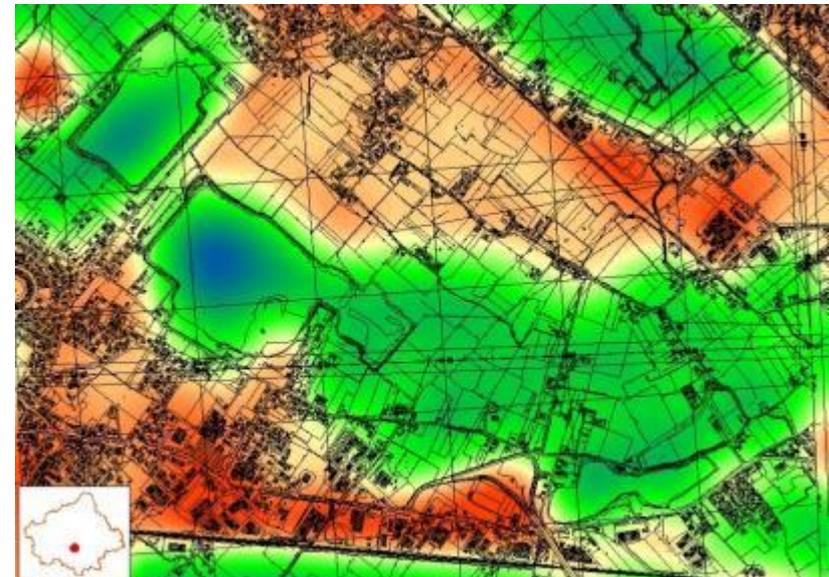
Area locale: Moscardino



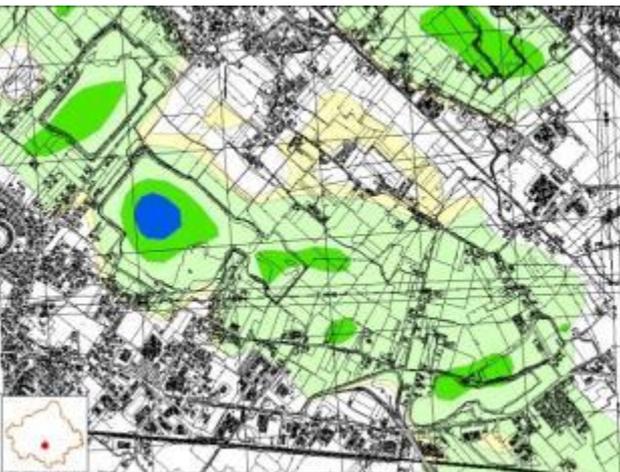
# P.T.C.P. TREVISO: DALL'USO DEL SUOLO ALLA RETE ECOLOGICA



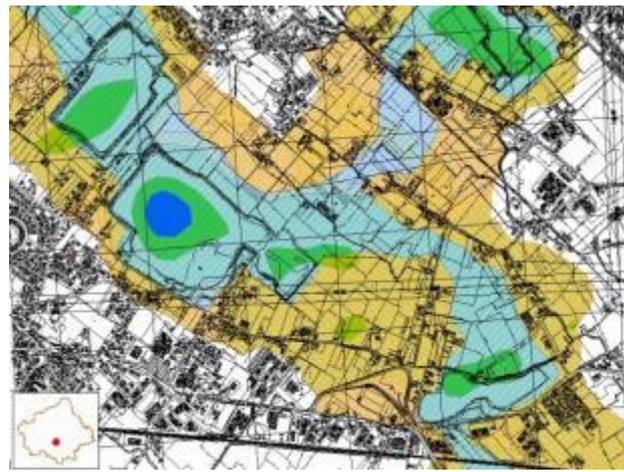
USO SUOLO



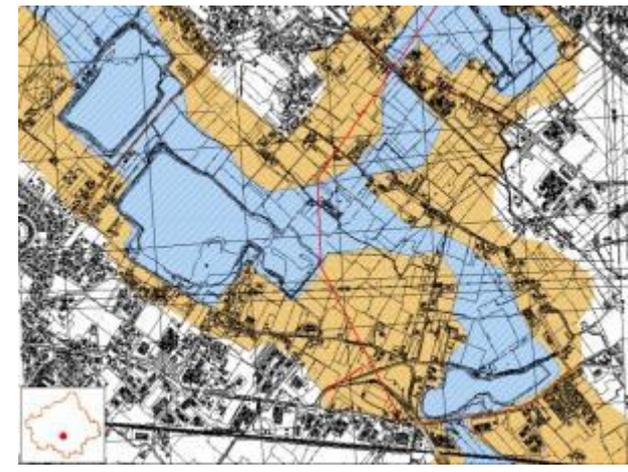
MODELLO D'IDONEITA' FAUNISTICA



LIVELLI DI IDONEITA'

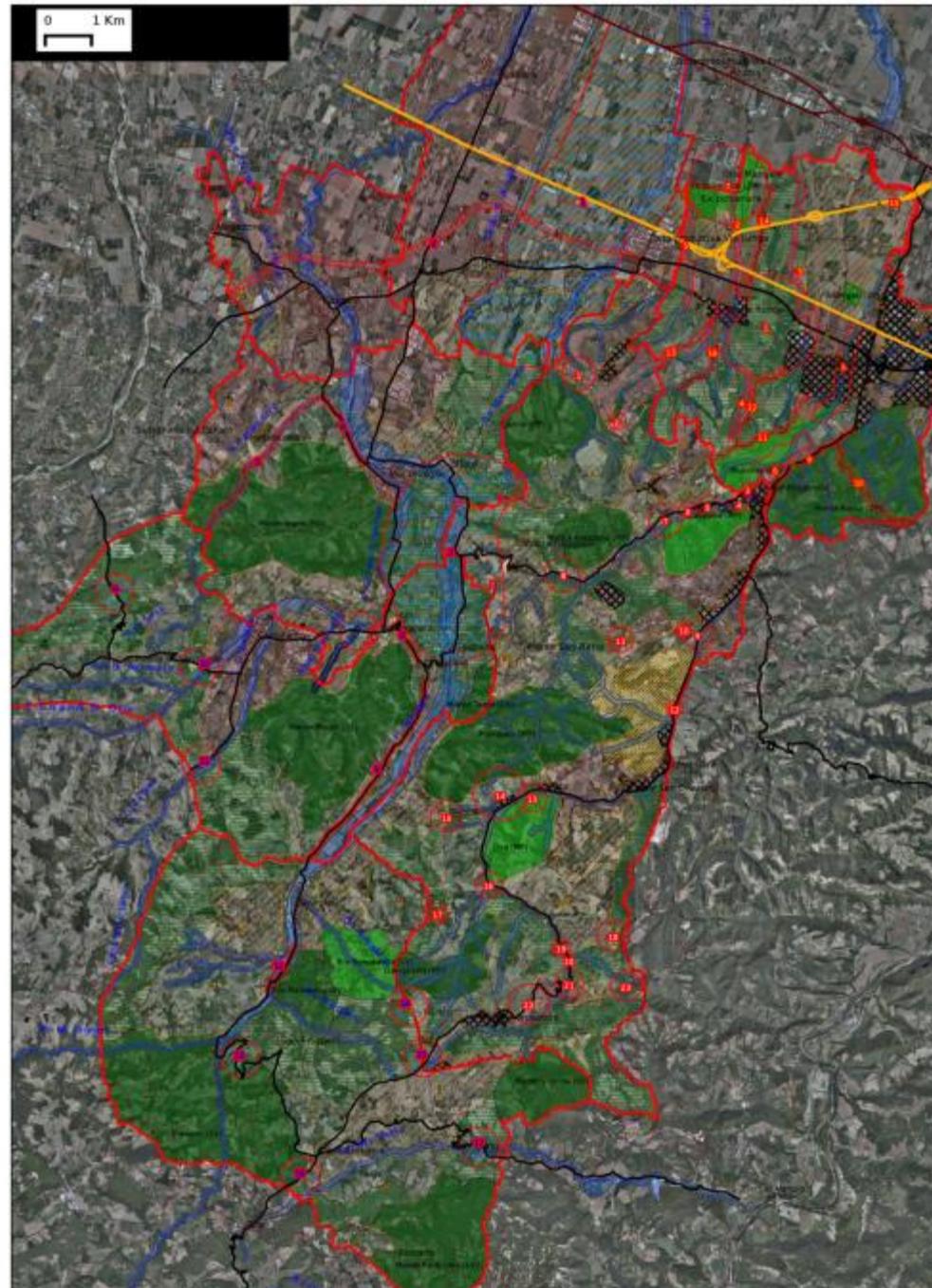
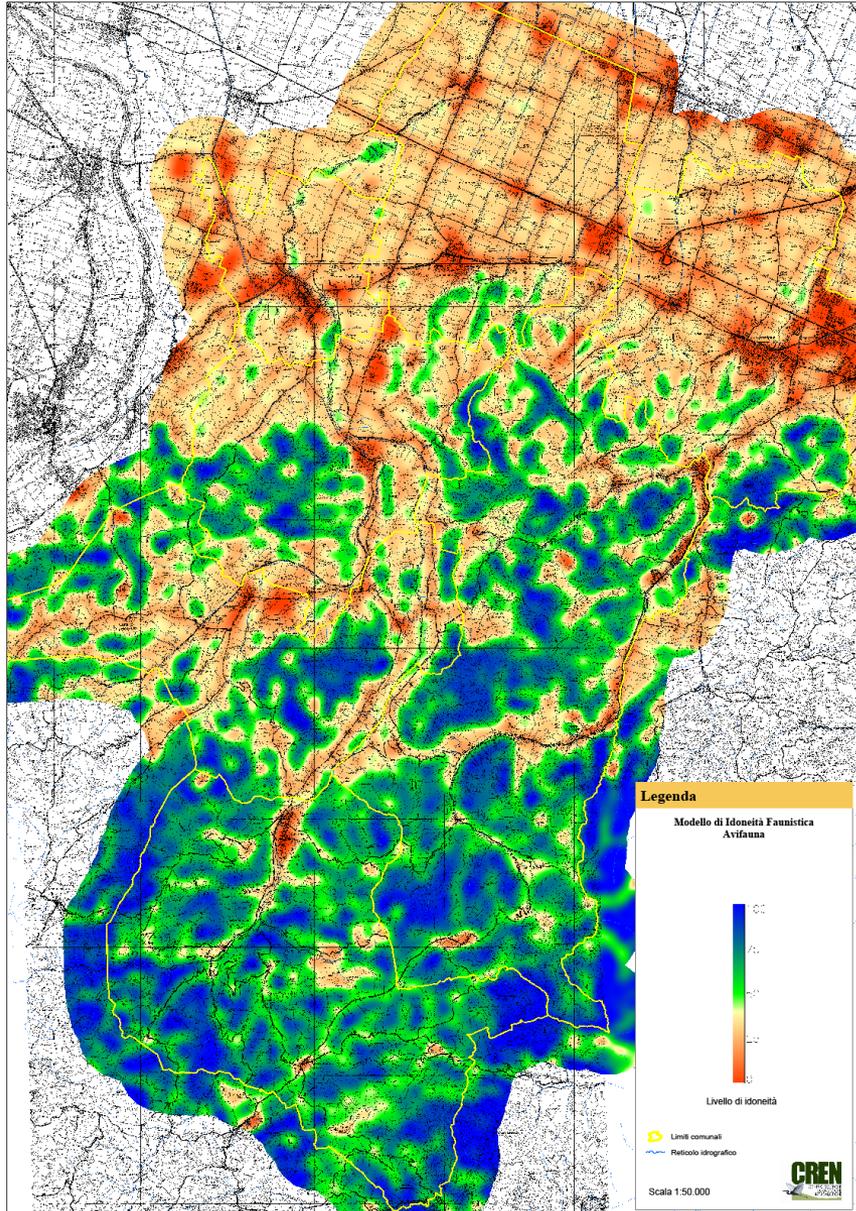


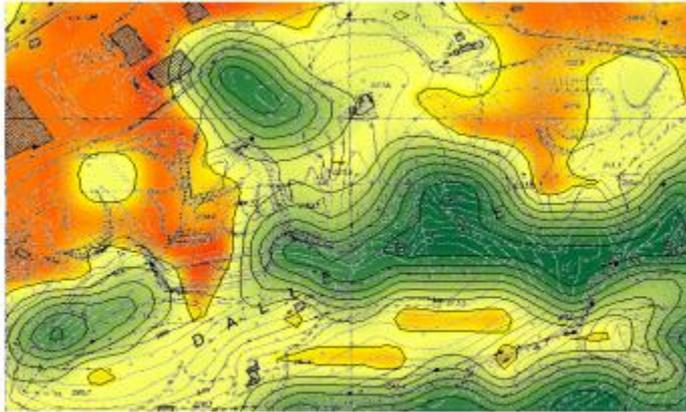
GENERAZIONE RETE



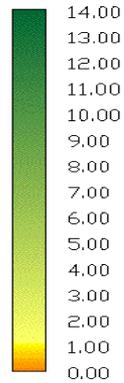
RETE ECOLOGICA

# Consorzio di comuni Provincia di Bologna

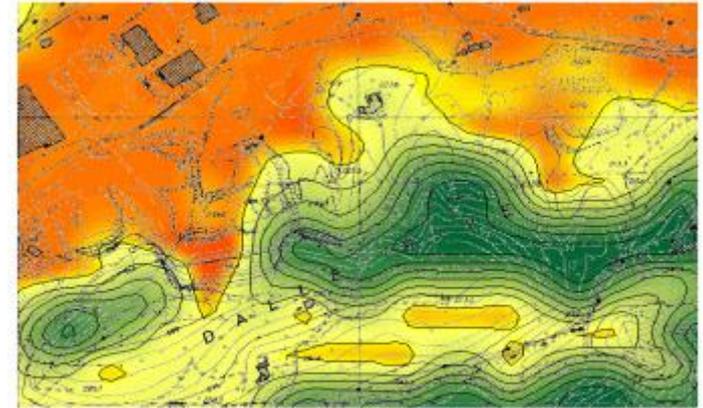




- stato di fatto -



Indice Faunistico Cenotico medio (Fm)

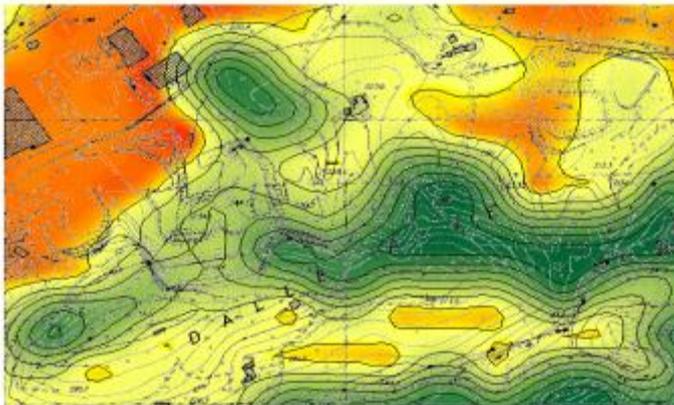


- stato di pianificazione -

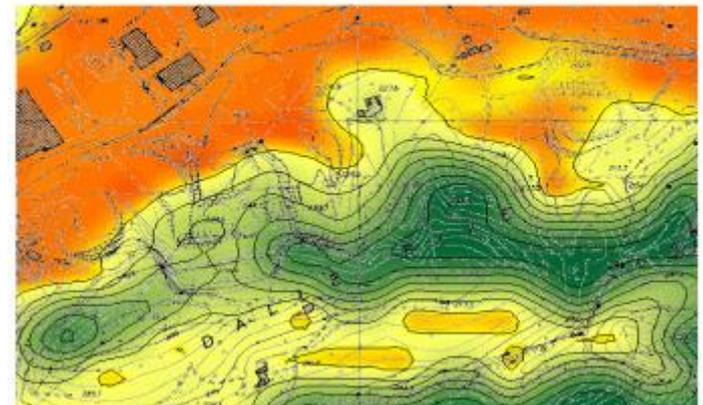
## Modelli previsionali su base biocenotica

SIA: Progetto di ampliamento cave Costalunga e Menegazzo e formazione di un bacino per la raccolta delle acque ad usi plurimi (Valcavasia, TV)

- stato di progetto -



- stato di pianificazione e progetto -

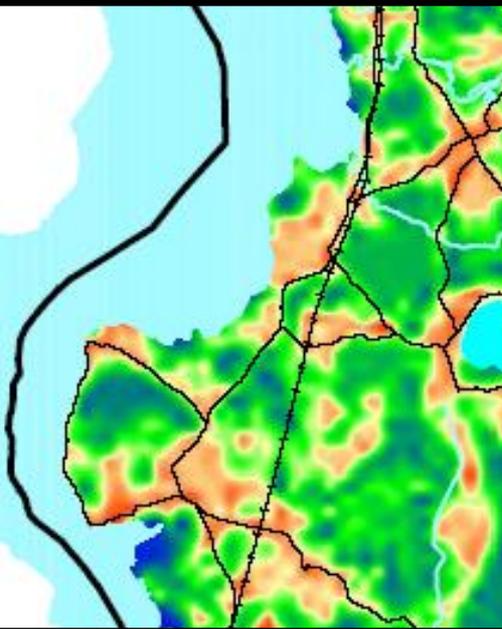


# Rete Ecologica Provincia di Varese

## Elementi della RE che presentano opportunità di intervento

Integrazione dei livelli amministrativi

- Risanamento idrico
- Difesa del suolo e salvaguardia idraulica
- Gestione della Fauna
- Conservazione della Natura
- Direttive CEE
- Forestazione
- Turismo
- Progetti europei (es. Life)



- Risanamento idrico
- Difesa del suolo e salvaguardia idraulica
- Gestione della Fauna
- Forestazione
- Conservazione della Natura
- Direttive CEE
- Agricoltura
- Turismo
- Progetti europei (es. Life)

- Risanamento idrico
- Difesa del suolo e salvaguardia idraulica
- Forestazione
- Gestione della Fauna
- Agricoltura
- Turismo
- Viabilità e trasporti
- Urbanistica
- Salute e Qualità della Vita

- Risanamento idrico
- Difesa del suolo e salvaguardia idraulica
- Forestazione
- Gestione della Fauna
- Agricoltura
- Turismo
- Viabilità e trasporti
- Urbanistica
- Salute e Qualità della Vita

# **Piano Programma di miglioramento ambientale e di conservazione del Capitale naturale**

**1. Il Piano è uno strumento di pianificazione che deve essere predisposto per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo e per tutelare l'integrità fisica ed ambientale e l'identità culturale dello stesso.**

**2. in particolare:**

**a) valuta la consistenza, la localizzazione e la vulnerabilità delle risorse naturali ed antropiche presenti nel territorio e ne indica le soglie di criticità;**

**b) fissa i limiti e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni pianificabili;**

# La RE come Piano Programma di miglioramento della qualità ambientale

In ragione della complessità del sistema, il governo del processo non potrà che essere integrato sia da un punto di vista delle competenze amministrative che da quelle più prettamente scientifiche.

Il progetto di rete ecologica diventa quindi uno strumento utile a produrre azioni rivolte ad aumentare la qualità del paesaggio ed a conservare il Stock di capitale naturale e le risorse tra cui la biodiversità, utilizzando i diversi strumenti programmatici di governo del territorio in maniera fortemente coordinata e sinergica.

Il Piano-Programma di miglioramento ha un valore strutturale di **Piano-Programma di miglioramento** e svolge una funzione base ed integrativa degli strumenti di pianificazione per individuare il sistema ecologico ed ai suoi alti livelli di autopoiesi.

**Salvaguardia del Capitale Naturale Critico**

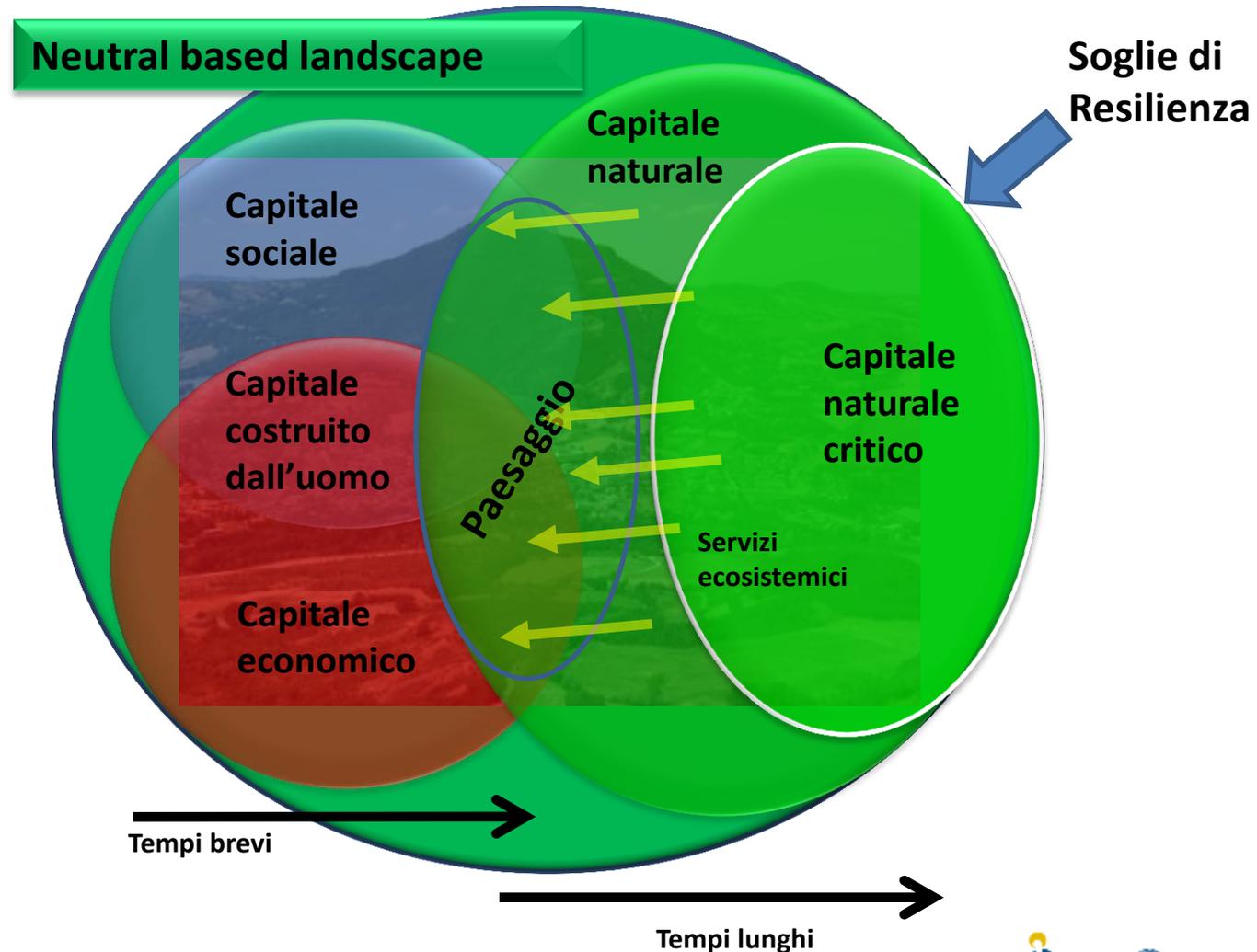
**Standard di qualità del paesaggio sulla base delle funzioni ecologiche**

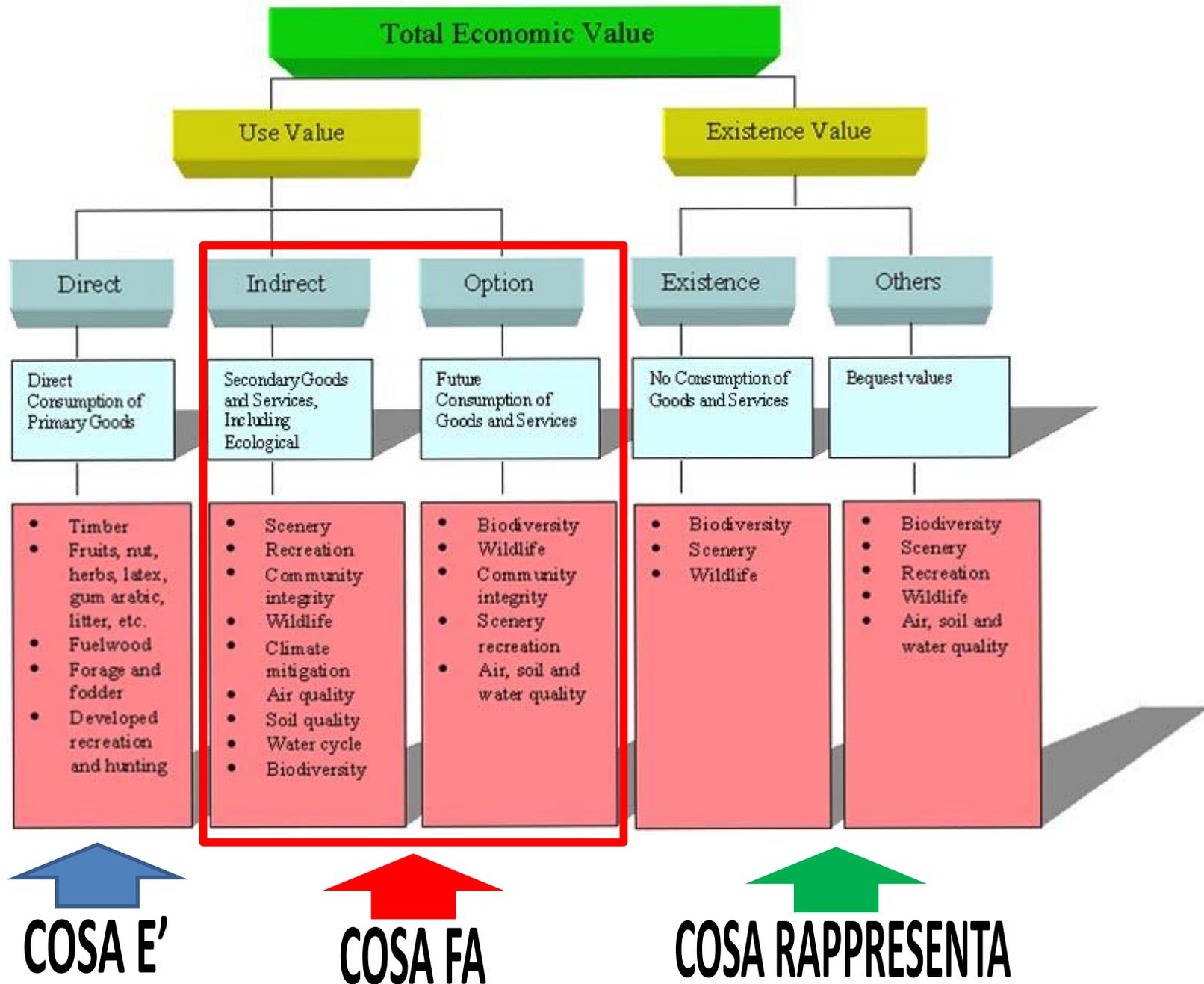
Linee guida per il verde pubblico  
Linee guida per la gestione degli agroecosistemi della rete (applicazione PSR)

Strumento di Valutazione  
VAS  
VIA  
Valutazione d'incidenza

controllo  
controllo con indicatori ecologici della qualità delle risorse (corsi d'acqua, boschi agroecosistema ecc.);  
aggiornamento della banca dati della Rete Ecologica.

# LO SVILUPPO SOSTENIBILE E DUREVOLE: DALLO STOCK AGGREGATO DI RISORSE AL CAPITALE NATURALE CRITICO





COSA E'

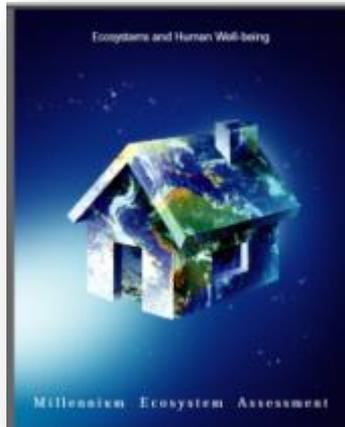
COSA FA

COSA RAPPRESENTA

Goods such as food resources, water, air, soil, raw materials, genetic resources etc., Their functional relationships (CO<sub>2</sub> fixation, gas regulation into the atmosphere, water purification, soil conservation etc.) That, combined with the artifacts and services human capital, enable man to achieve and maintain a state of well-being (Costanza et al., 1997).

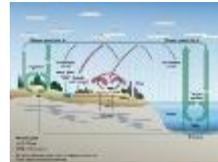
## ECOSYSTEM SERVICES

(MEA, 2005; de Groot et al., 2002)



### Support Services

- Nutrient Cycle
- Food production
- Pollination
- Habitat
- Hydrological cycles



### Regulation Services

- Regulation of atmospheric gases
- Climate regulation
- Regulation of disturbance
- Regulation water cycle
- Waste treatment
- Nutrient cycle
- Retention of soil



### Supply Services

- Water
- Food
- Raw material
- Genetic resources
- Pharmaceutical elements



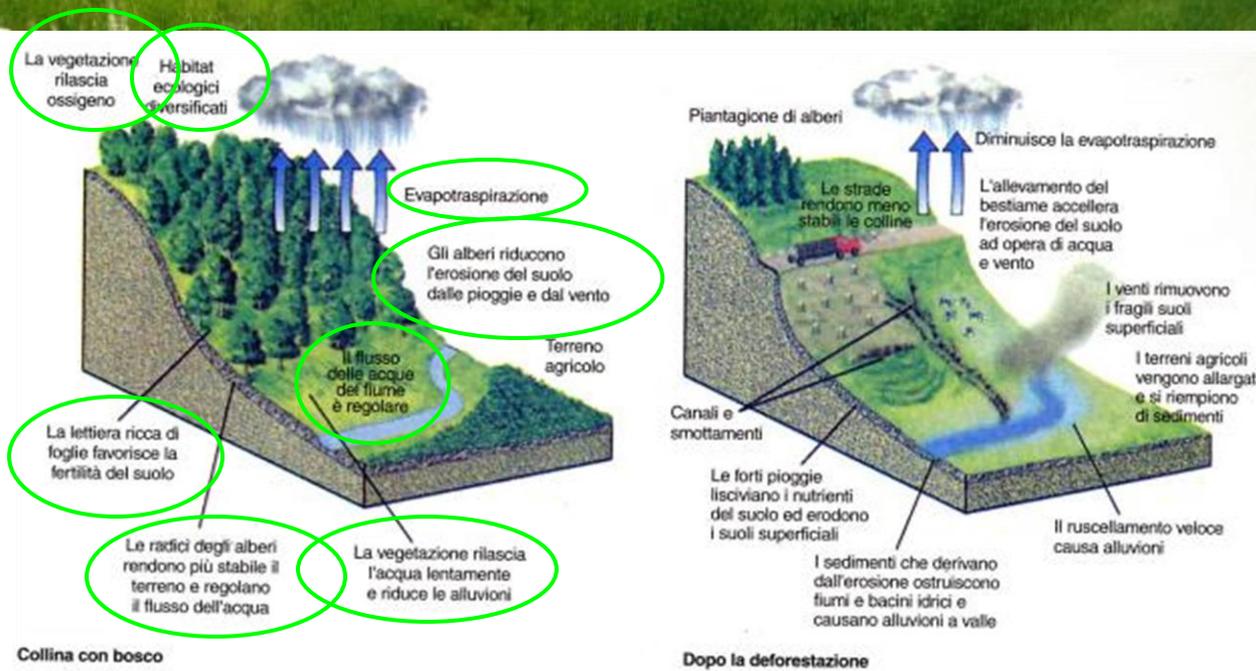
### Cultural Services

- recreational
- aesthetic
- spiritual
- historical

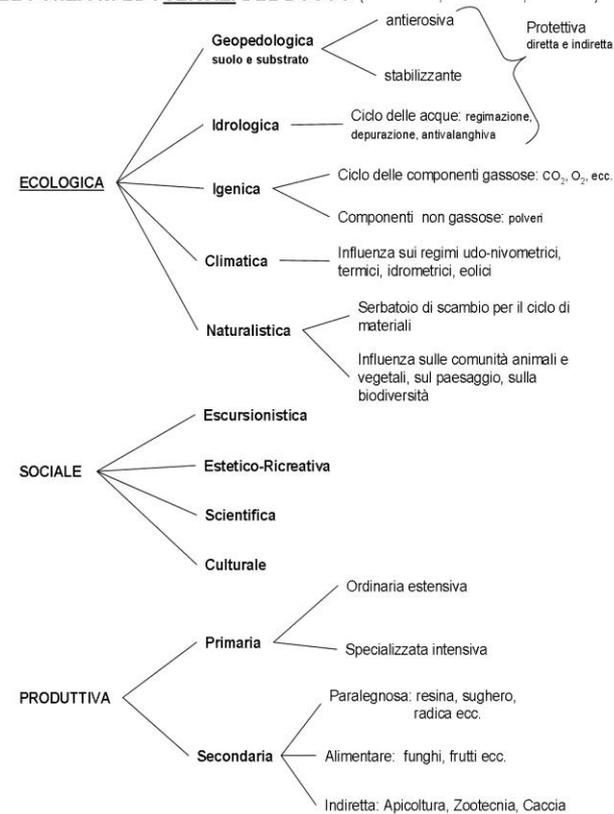


# L'ecosistema forestale ed alcuni servizi forniti

La loro efficacia dipende dalle complesse interazioni biologiche, chimiche e fisiche che a loro volta sono condizionate dalle attività umane



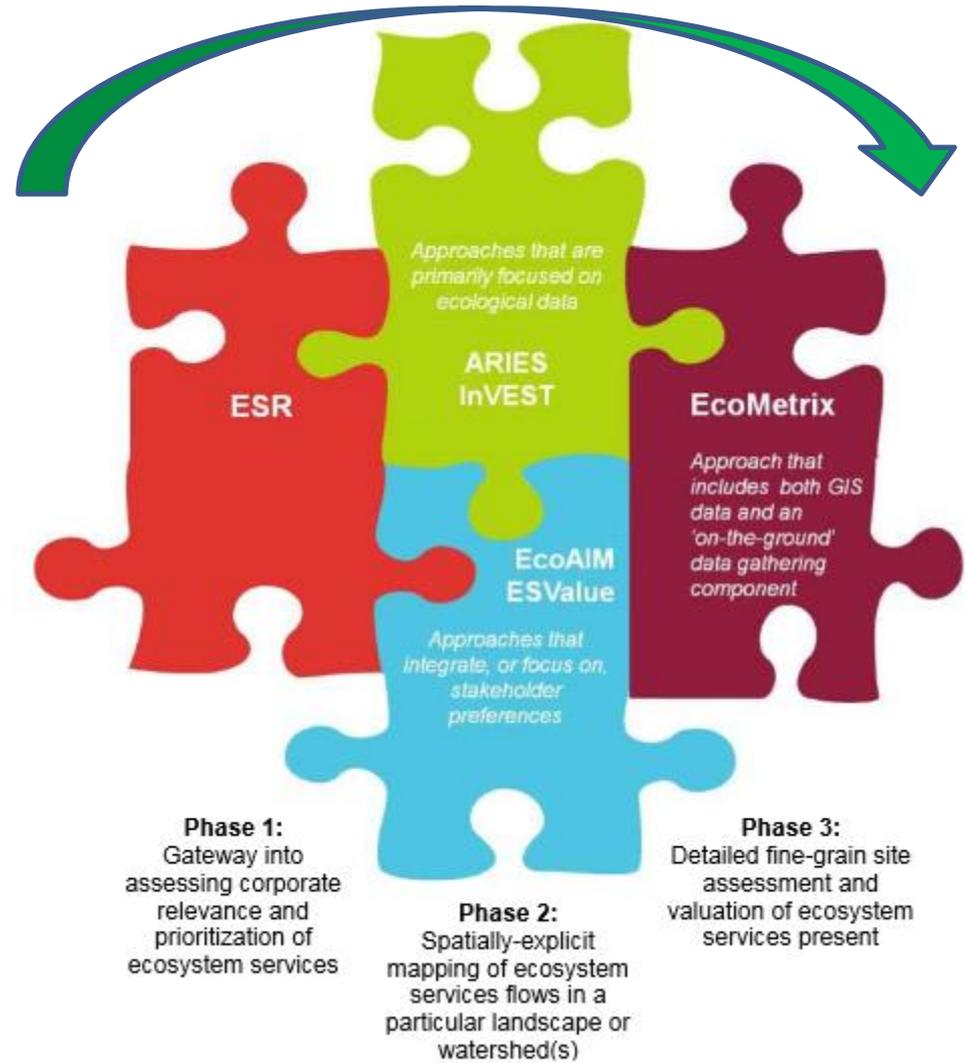
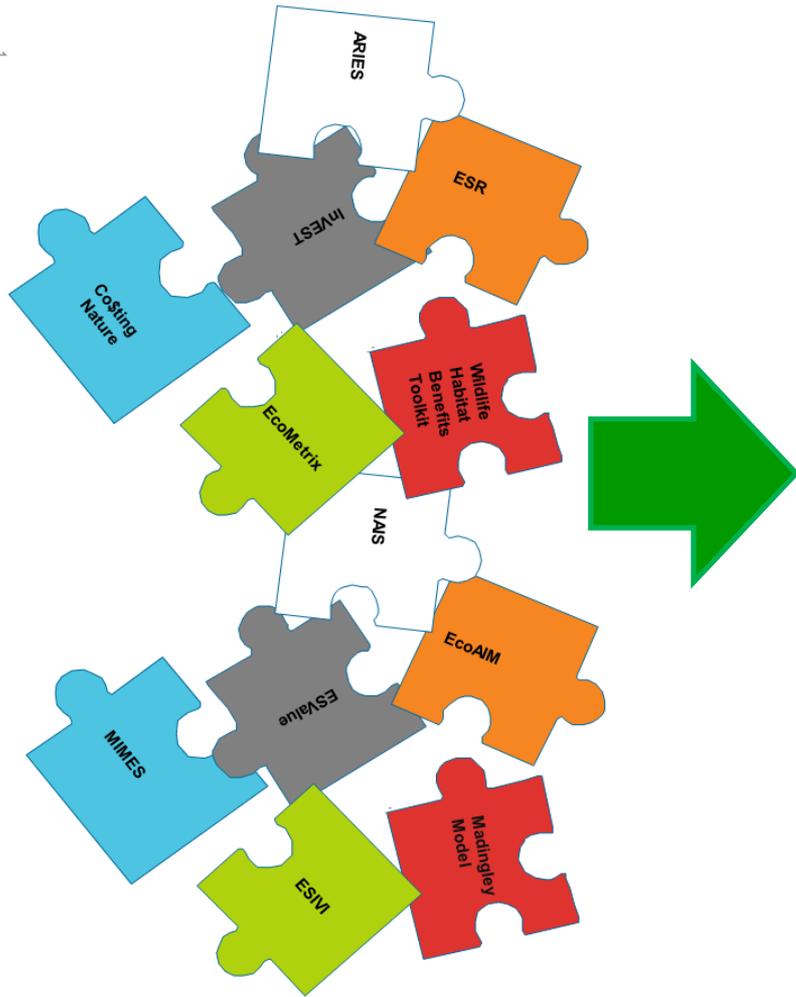
## LE FUNZIONI ED I SERVIZI DEL BOSCO



**Le invarianti strutturali e funzionali determinano il Capitale Naturale Critico del sistema che ha un valore economico (€) che deve essere riconosciuto**

# LA VALUTAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

Peculiarities and complementarity among instruments:  
the evaluation of the SE is a system process



# 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)*



	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				

*Il valore economico dei servizi ecosistemici in Italia dal 1990 al 2000:*

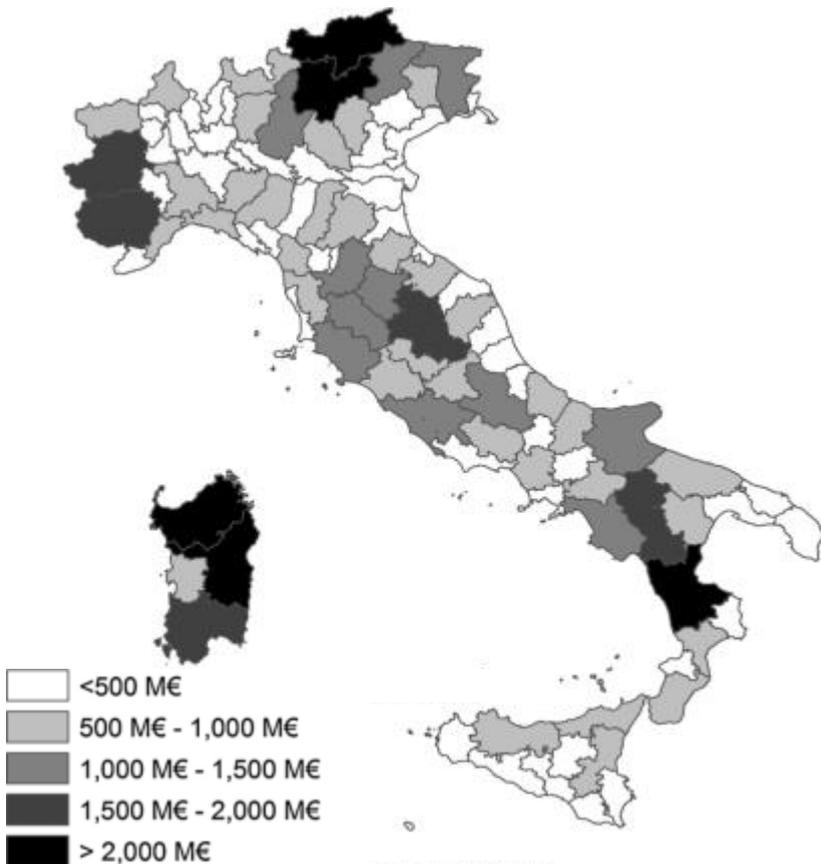
*indicazioni per strategie di sostenibilità o vulnerabilità. In Valutazione Ambientale anno IX n. 17-edicom edizioni, Monfalcone*

*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.*

# VALORE TOTALE DEI SE NELLE PROVINCIE ITALIANE



Ecological Indicators 21 (2012) 134–144

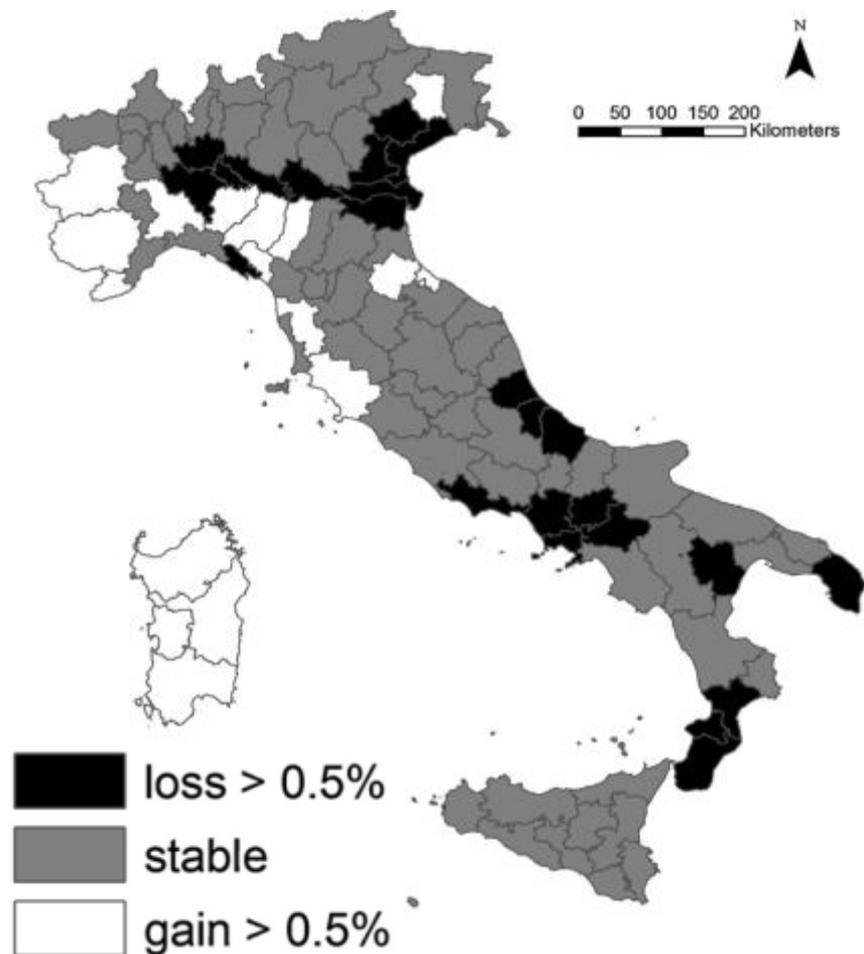
Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecolind](http://www.elsevier.com/locate/ecolind)



# VARIAZIONE 1990-2000 DEL VALORE TOTALE



Original article

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

Rocco Scolozzi<sup>a,\*</sup>, Elisa Morri<sup>b</sup>, Riccardo Santolini<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Sustainable Agro-ecosystems and Biosources Department, ISMA Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige, (TN), Italy

<sup>b</sup>Department of Earth, Life and Environment Science, University of Urbino "Carlo Bo", Campus Scientifico "E. Mattei", 07100 Urbino, Italy

### ARTICLE INFO

Article history:  
Received 1 December 2010  
Received in revised form 18 May 2011  
Accepted 21 July 2011

Keywords:  
Ecosystem services  
Spatial planning  
Environmental Impact Assessment  
Strategic Environmental Assessment  
Delphi survey

### ABSTRACT

Most impacts on providing ecosystem services (ESs) are related to land use changes that may cause ecosystem fragmentation and loss of ecosystem functions. Spatial planning, focusing on sustainable landscape development, should consider the local potential for providing ESs as well possible impacts due to land use changes. The results of a large number of recent studies on ES assessment are difficult to replicate and integrate into landscape planning or definition of land use policies. The time and resource constraints, needed in data gathering and analysis, limit local administrations in the concern about ES. Extending the approach of spatially explicit benefit transfer, we present an expert-based estimation of land use potential in providing ES. We enhanced ES estimations related to different land use classes (in terms of €/ha year) by considering "local conditions" such as elevation and distance from urban areas, assuming these spatial characteristics can affect ES provisioning. The adaptation for "local conditions" was performed through expert consultation, using Delphi survey and focus groups, involving 46 experts from

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

Recco Scolozzi, Maria Angela Cattelli, Elisa Morri, Riccardo Santolini, Nicola Zaccarelli

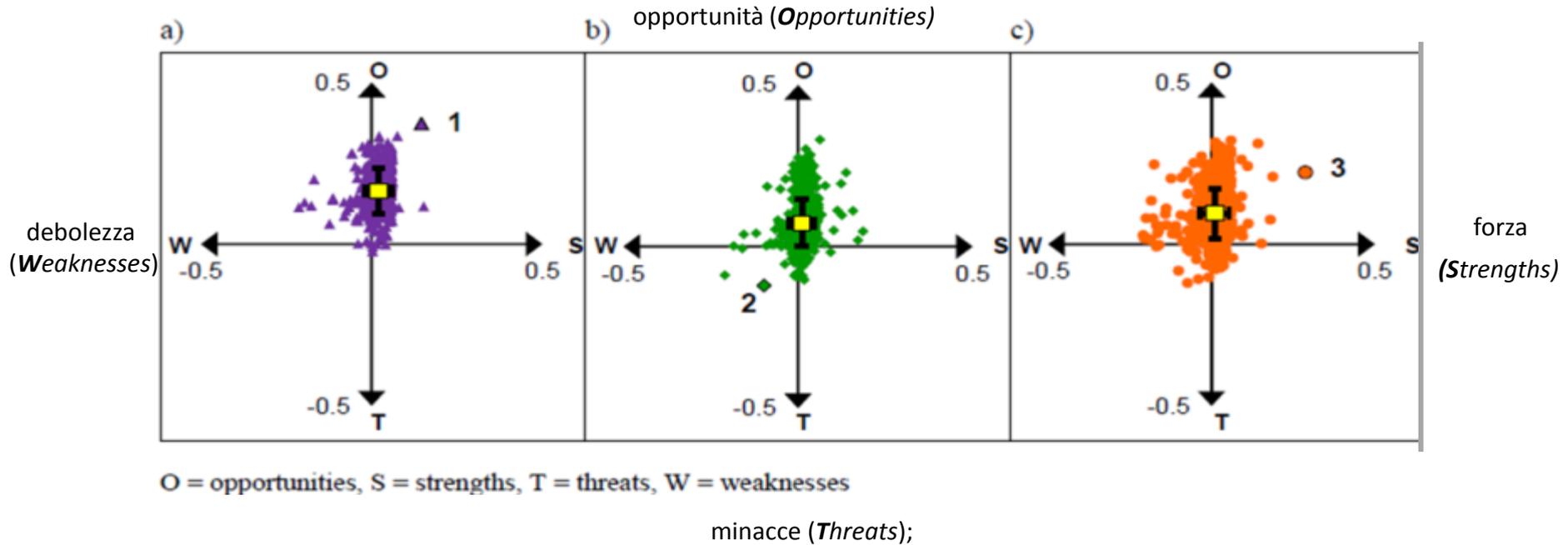
18 • *Valutazione Ambientale 17* / studi e ricerche

### Introduzione

La "funzione ecosistemica" rappresenta la "capacità degli ecosistemi di fornire beni e servizi che beneficiano direttamente o indirettamente i bisogni umani" (de Gooijer et al., 2002). I beni e servizi erogati dagli ecosistemi (SE) sono: trattamento idrico (acqua) come un inestimabile supporto al benessere umano (Milliman e Meade, 2003). È un processo continuo sul territorio di riconoscere la valutazione di que-

The economic value of ecosystem services in Italy from 1990 to 2000: indicators strategies for sustainability or vulnerability. Presentation of an expert-based method of assessment of ecosystem services, the goods and services provided by ecosystems, based on 2011 uses. It includes a description of the results of an experiment to transfer values in estimating the annual flow of value of all the ecosystems in the province and throughout Italy.

Parole chiave: servizi ecosistemici, valore transfer, Assessment: ecosystem services, value transfer



I siti Alpini sono più omogenei e, in generale, una posizione migliore rispetto ai siti Continentali e Mediterranei. In particolare:

I siti con miglior posizionamento (siti Alpini e Mediterranei) sono caratterizzati da una vasta area, una grande area centrale ad alto valore ed una buona connettività con altri siti.

Regione continentale mediamente piccole e isolate con una notevole riduzione del valore dei servizi ecosistemici nel periodo 1990-2006, in particolare all'interno dell'area.



Ecosystem services-based SWOT analysis of protected areas for conservation strategies

Rocco Scolozzi <sup>a, b, \*</sup>, Uta Schirpke <sup>b, c</sup>, Elisa Morri <sup>d</sup>, Dalia D'Amato <sup>e</sup>, Riccardo Santolini <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Centre of Molecular and Environmental Biology, University of Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

<sup>b</sup> Institute for Alpine Environment (ISPA), Bolzano, Viale Druso 1, 39100 Bolzano, Italy

<sup>c</sup> Institute of Ecology, University of Innsbruck, Schernbaurstr. 15, 6020 Innsbruck, Austria

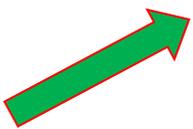
<sup>d</sup> Department of Earth, Life and Environmental Science, University of Urbino "Carlo Bo", Campus Salsomaggiore "S. Maria", 61020 Urbino, Italy

<sup>e</sup> University of Jyväskylä, Department of Forest Sciences, PO Box 27, Lankarantaakatu 1, 400200 Jyväskylä, Finland

# MODELLO DI VALUTAZIONE: LE FUNZIONI DI VALORE

Le FV sono delle espressioni matematiche in grado di trasformare le prestazioni delle alternative rispetto agli attributi in misure di preferibilità (V) utilizzando dei pesi (w)

## MATRICE DI VALUTAZIONE

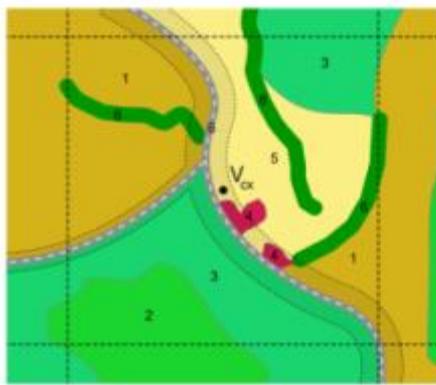
		Servizi ecosistemici				
		A <sub>1</sub>	...	A <sub>n</sub>	Pesi	
					w	
Ecosistemi	a <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	...	a <sub>n1</sub>	w <sub>1</sub>	  a <sub>h</sub>
	...	...	...	...	...	
	a <sub>h</sub>	a <sub>1h</sub>	...	a <sub>nh</sub>	w <sub>h</sub>	

## MATRICE DI FUNZIONALITA'

per ogni ecosistema

Servizi ecosistemici

		Servizi ecosistemici		
		A <sub>1</sub>	...	A <sub>n</sub>
Fattori di alterazione	a <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	...	A <sub>n</sub>
	a <sub>1</sub>	w <sub>1</sub> a <sub>11</sub>	...	w <sub>1</sub> a <sub>n1</sub>
	..	...	...	...
	a <sub>h</sub>	w <sub>h</sub> a <sub>1h</sub>	...	w <sub>h</sub> a <sub>nh</sub>



$$V_{cx} = \sum_{i=1}^n V_i \times \text{Sup}^{\%}_{oi}$$

dove:

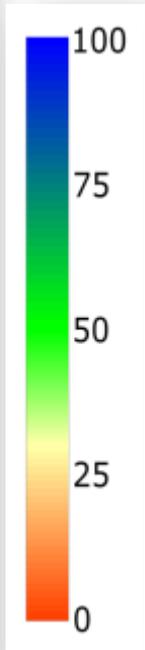
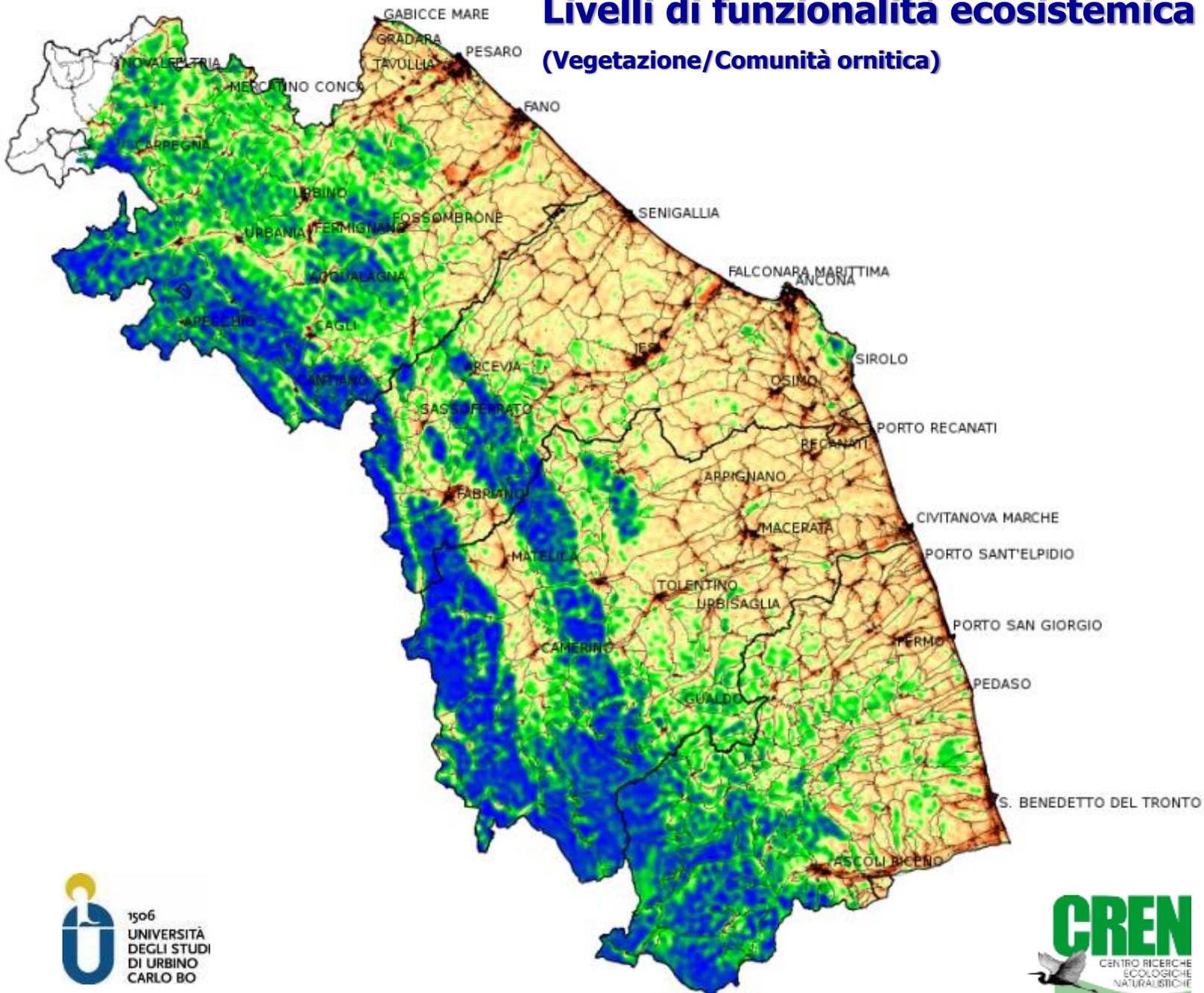
V<sub>cx</sub> = valore finale cella x  
 V<sub>i</sub> = valore IFm tipologia i-esima  
 Sup%<sub>oi</sub> = superficie occupata dalla tipologia i-esima espressa in percentuale sul totale della cella

## Fattori di alterazione + o –

- **Fisici:** altitudine, esposizione, pendenza...
- **Corologici:** forma, contattosità...
- **Biologici:** naturalità...
- **Conservazionistici:** priorità UE...

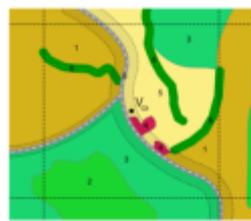
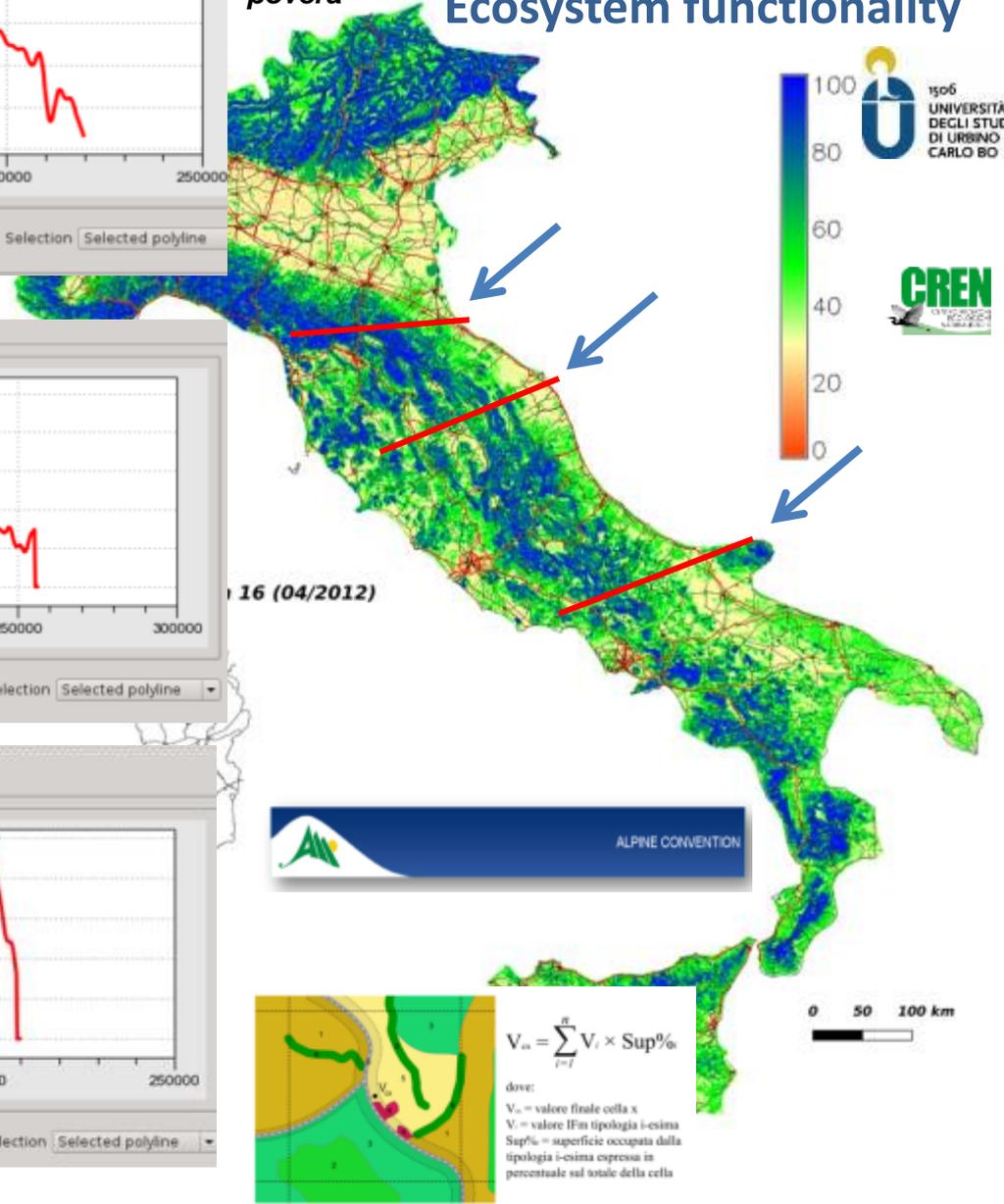
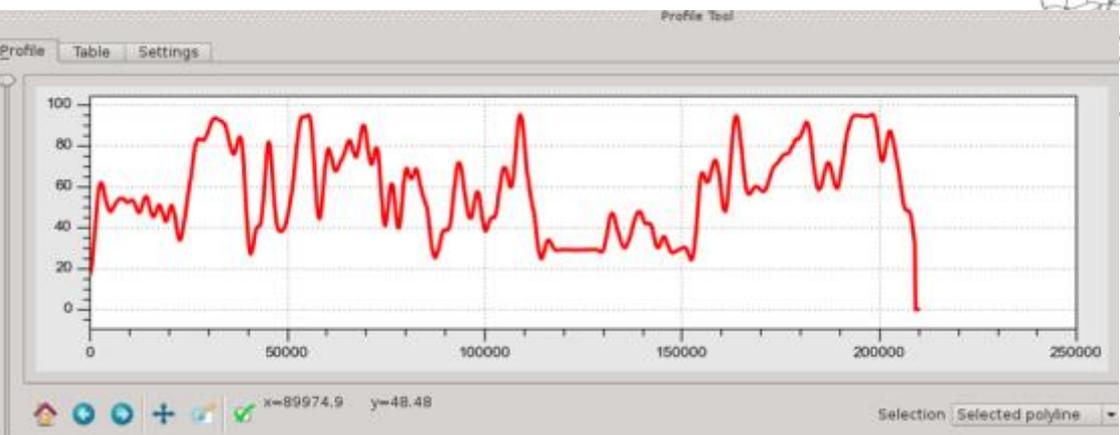
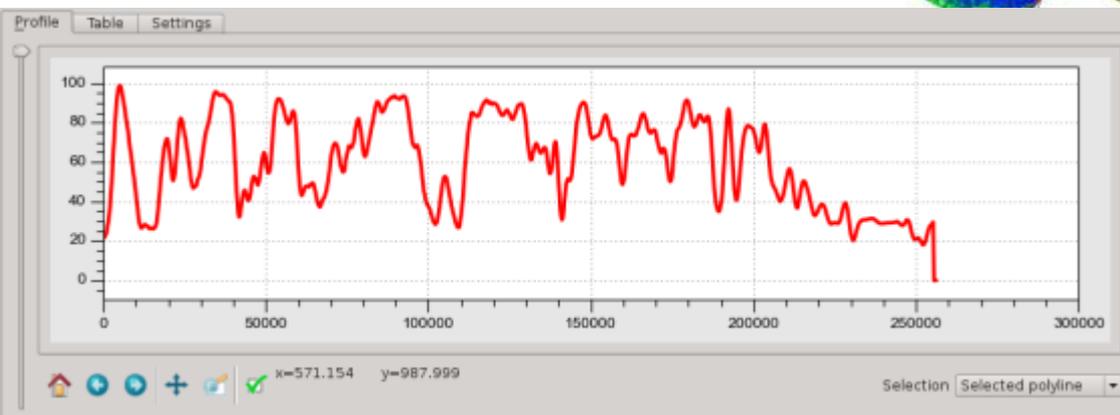
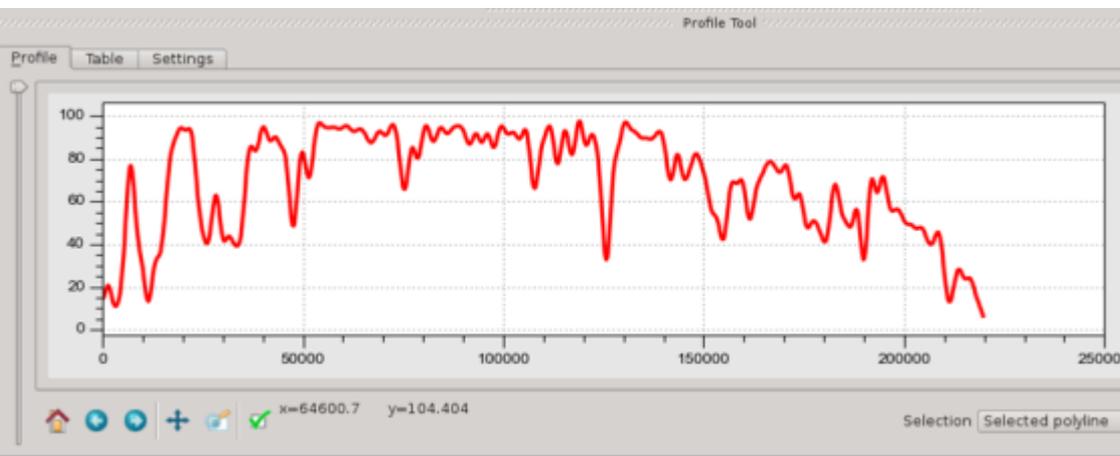
# Livelli di funzionalità ecosistemica

(Vegetazione/Comunità ornitica)



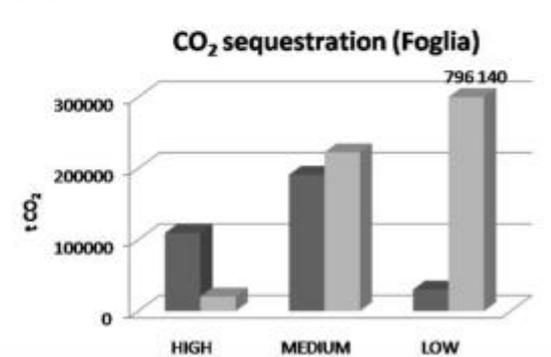
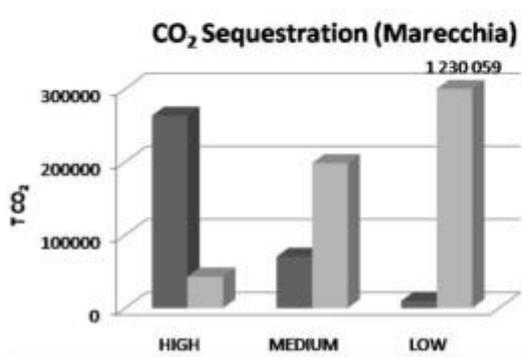
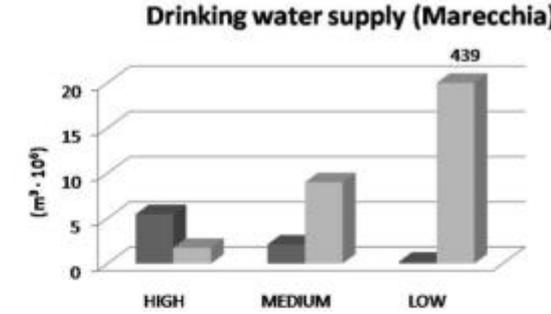
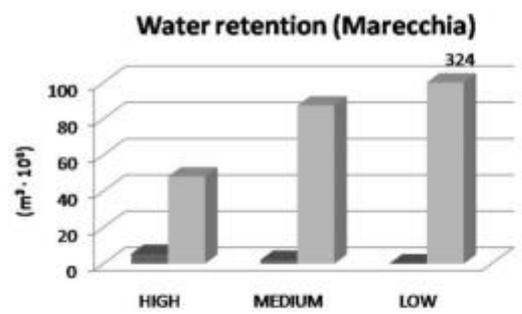
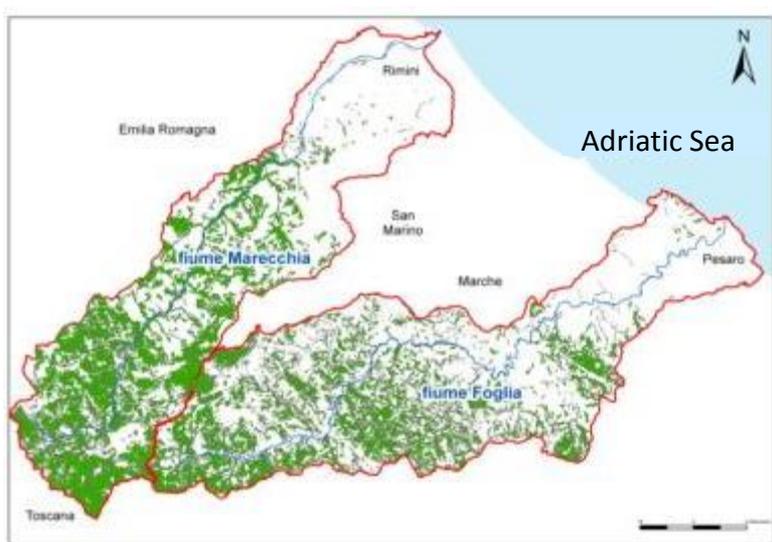
In un'accezione estensiva, nelle aree svantaggiate ricadono **le aree marginali**, quelle **strutturalmente svantaggiate**, quelle con **criticità nella economia agricola** ed infine quelle **periferiche ad agricoltura povera**

## Ecosystem functionality



$$V_{ca} = \sum_{i=1}^n V_i \times \text{Sup}\%$$

dove:  
 $V_{ca}$  = valore finale cella x  
 $V_i$  = valore IF in tipologia i-esima  
 $\text{Sup}\%$  = superficie occupata dalla tipologia i-esima espressa in percentuale sul totale della cella



ARTICLE IN PRESS

Biological Indicators xxx (2013) xxx–xxx

Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecolind](http://www.elsevier.com/locate/ecolind)

## A forest ecosystem services evaluation at the river basin scale: Supply and demand between coastal areas and upstream lands (Italy)

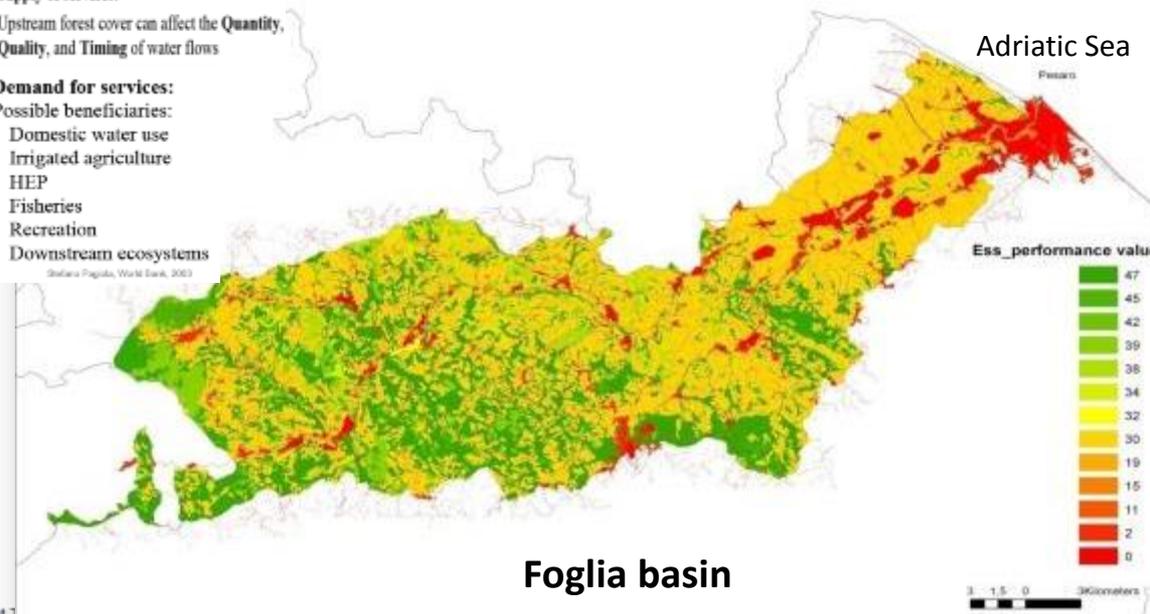
Elisa Morri<sup>a,\*</sup>, Fabio Pruscini<sup>a,1</sup>, Rocco Scolozzi<sup>b</sup>, Riccardo Santolini<sup>3</sup>

<sup>a</sup> Department of Earth, Life and Environment (DSTPFA), Carlo Bo University of Urbino, campus scientifico Benito Mussolini, 61029 Urbino, Italy

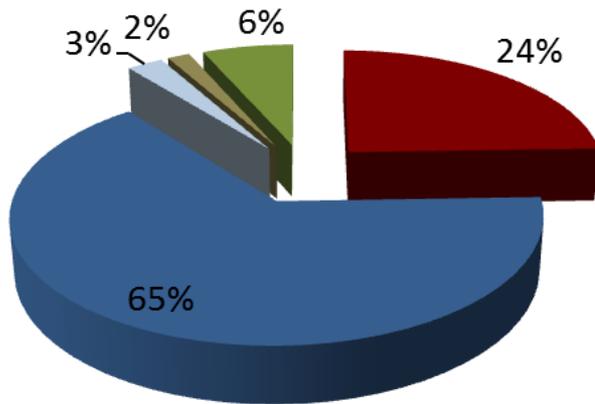
<sup>b</sup> Centre of Molecular and Environmental Biology, Minho University, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal



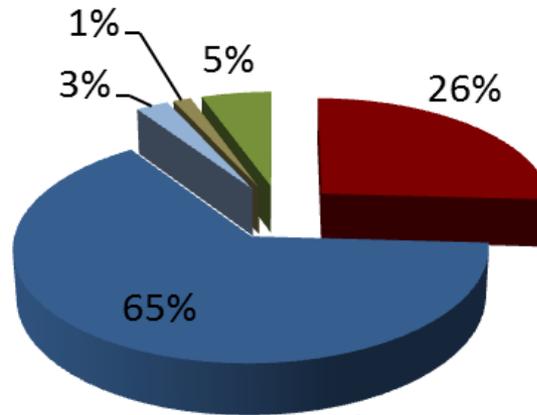
- Supply of services:**  
Upstream forest cover can affect the **Quantity, Quality, and Timing** of water flows
- Demand for services:**  
Possible beneficiaries:
- Domestic water use
  - Irrigated agriculture
  - HEP
  - Fisheries
  - Recreation
  - Downstream ecosystems
- Stefano Foglia, World Bank, 2003



# Ripartizione degli ESs nei bacini idrografici e valore economico per *ha*



**Fiume Marecchia**



**Fiume Foglia**

- firewood
- water retention
- drinking water supply
- soil protection
- CO2 sequestration

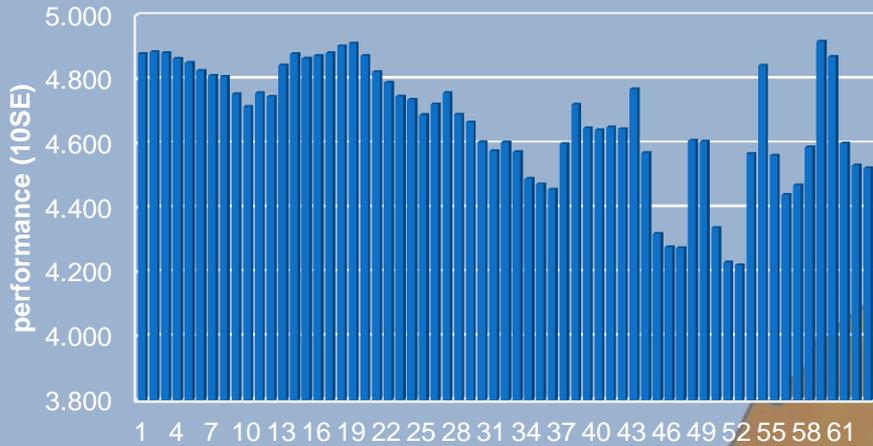
**Table 7**  
The economic values of the forest ecosystem services of the Marecchia and Foglia river basins.

Type	Ecosystem services	Marecchia river basin		Foglia river basin	
		Value ( $\times 10^6$ €/yr)	Value (€/ha yr)	Value ( $\times 10^6$ €/yr)	Value (€/ha yr)
Direct value	Firewood	27.3	2085	31.1	2379
Indirect value	Water retention	72.2	3866	77.7	3782
	Drinking water supply	2.9	157	3.1	154
	Soil protection	1.8	96	1.7	84
	CO <sub>2</sub> sequestration	7.3	358	6.6	342
	Total indirect value		84.2	4477	89.1





## bassa valle



Profile : prova bassa valle

### Statistics of prova bassa valle

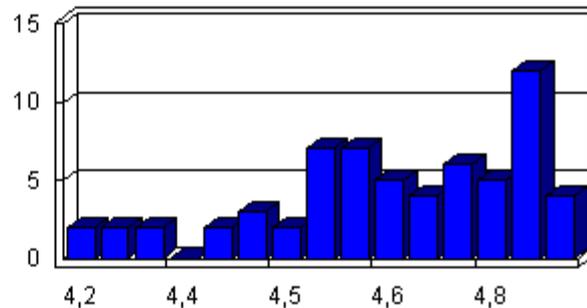
Field

Door

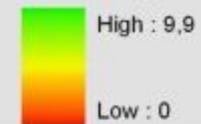
Statistics:

Count: 63  
Minimum: 4,222251  
Maximum: 4,919732  
Sum: 294,318244  
Mean: 4,671718  
Standard Deviation: 0,183509

#### Frequency Distribution



Valore di performance (10 SE)





### Statistics of prova alta valle

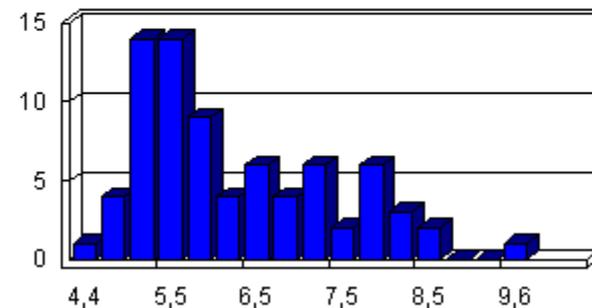
Field

ZCoor

Statistics:

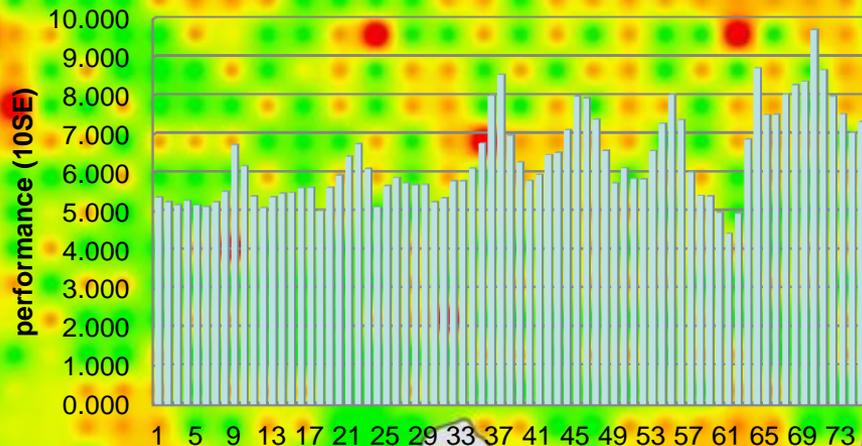
Count: 76  
Minimum: 4,424514  
Maximum: 9,712328  
Sum: 484,527519  
Mean: 6,375362  
Standard Deviation: 1,139528

### Frequency Distribution



Profile : prova alta valle

### alta valle



Valore di performance (10 SE)





## Scenario attuale

**USO DEL SUOLO**  
(modificato da Bertozzi 2010 e Pizzorno, 2009)



## Scenario t0-bis

**PREVISIONE DI URBANIZZAZIONE**  
(residenziali, artigianali e industriali) da PRG per i comuni di Belforte, Carpegna Frontino, Lunano, Macerata, Pian di Meleto, Pietrarubbia, Sassocorvaro



## Scenario AAA

**PREVISIONE DA PSR**

- Inserimento di FTB
- vigneti inerbiti
- Copertura invernale seminativi autunno vernini
- Fascia erbacea lungo le strade e calanchi
- Variazione pratiche agricole (P)

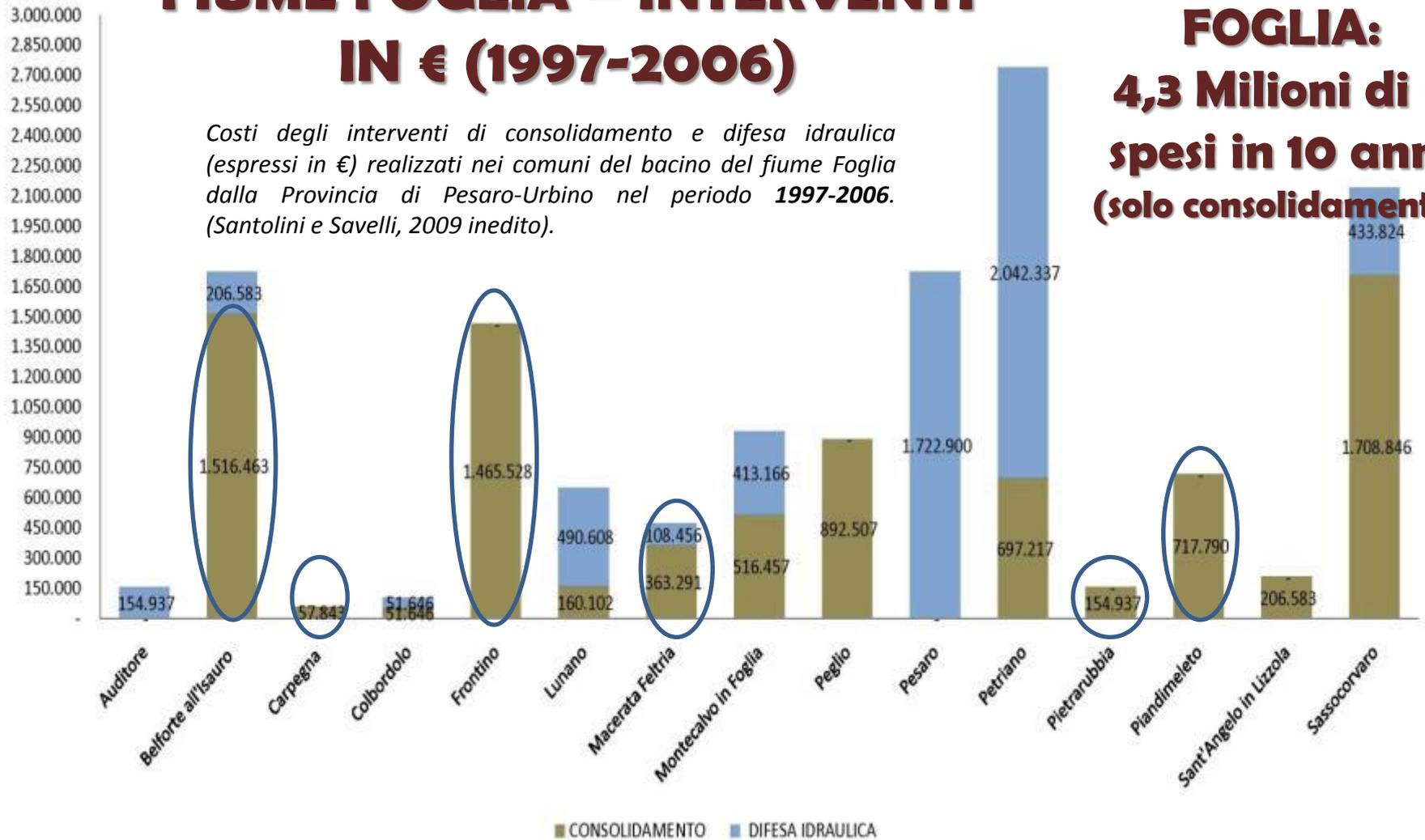


## Scenario AAA-bis

**CONVERSIONE DI SEMINATIVI**  
con pendenze >20° in praterie

# FIUME FOGLIA – INTERVENTI IN € (1997-2006)

Costi degli interventi di consolidamento e difesa idraulica (espressi in €) realizzati nei comuni del bacino del fiume Foglia dalla Provincia di Pesaro-Urbino nel periodo 1997-2006. (Santolini e Savelli, 2009 inedito).



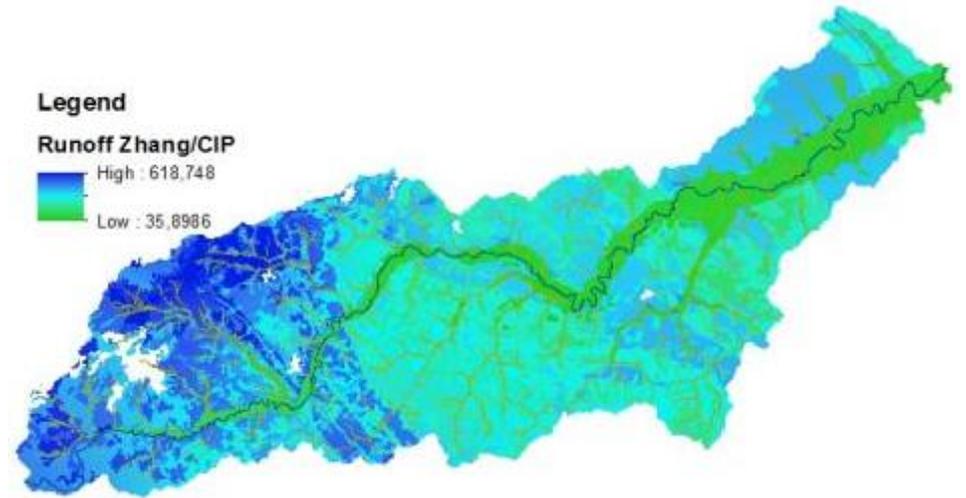
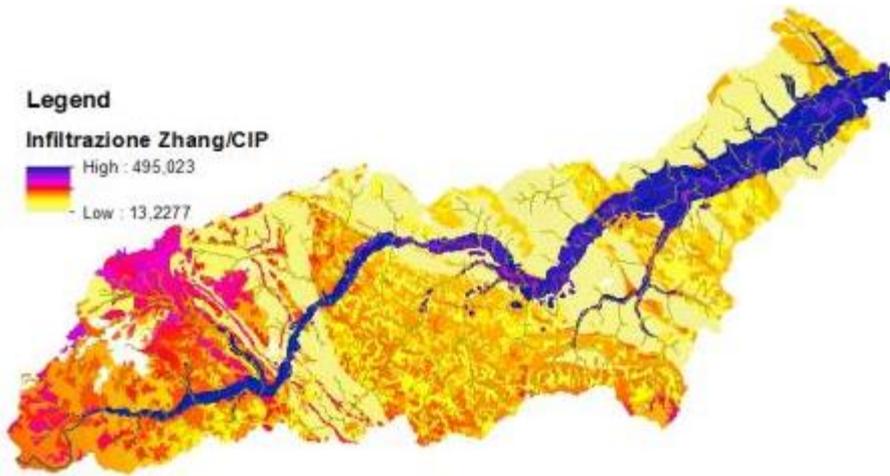
**BACINI ALTO  
FOGLIA:  
4,3 Milioni di €  
spesi in 10 anni  
(solo consolidamento)**

**Difesa idraulica: 5.624.457**  
**Consolidamento: 8.509.210**  
**TOTALE: 14.133.667**

# IL BILANCIO IDRICO DELLA PROVINCIA DI PESARO

(P. Cavitolo, dottorato di ricerca 2014– Gruppo Marche Multiservizi)

- ✓ Distribuzione del runoff **Fiume Foglia (PU)**
- ✓ Metodo di Zhang/CIP



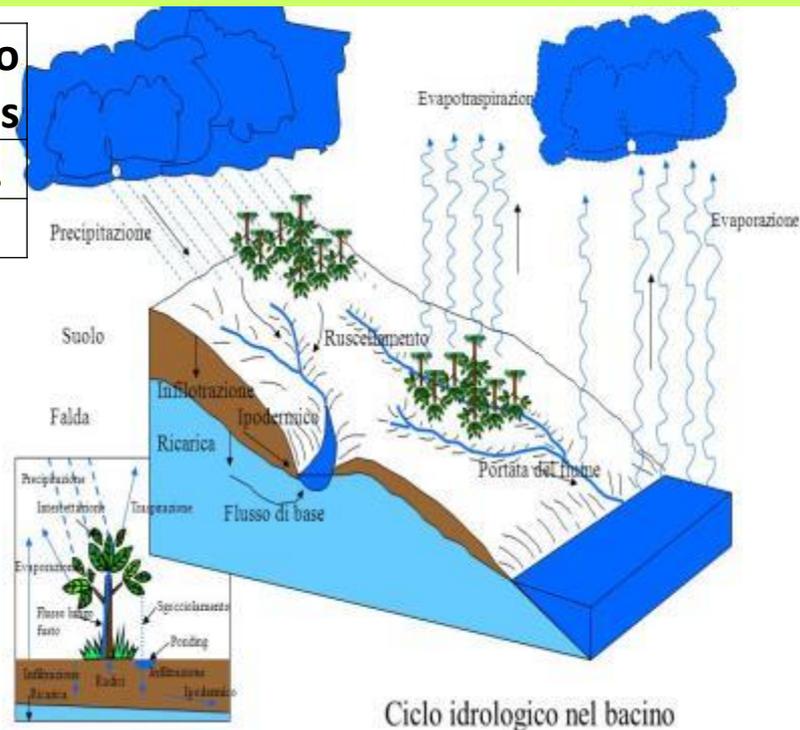
**Capacità media delle tipologie di uso del suolo nel fornire i servizi (indagine Delphi, Scolozzi, Morri, Santolini, 2010)**

Valutazione dei costi ambientali della risorsa

surplus idrico (m <sup>3</sup> /a)	scenario attuale t0	scenario t0-bis	scenario AAA	scenario AAA_bis
<b>TOTALE m<sup>3</sup>*10<sup>6</sup></b>	100,73	100,77	100,66	<b>100,72</b>
<b>€*10<sup>6</sup></b>	70,51	70,54	70,46	70,51



*(0,7 €/m<sup>3</sup> costo acqua in bolletta esclusi servizi - tariffe Marche Multiservizi)*



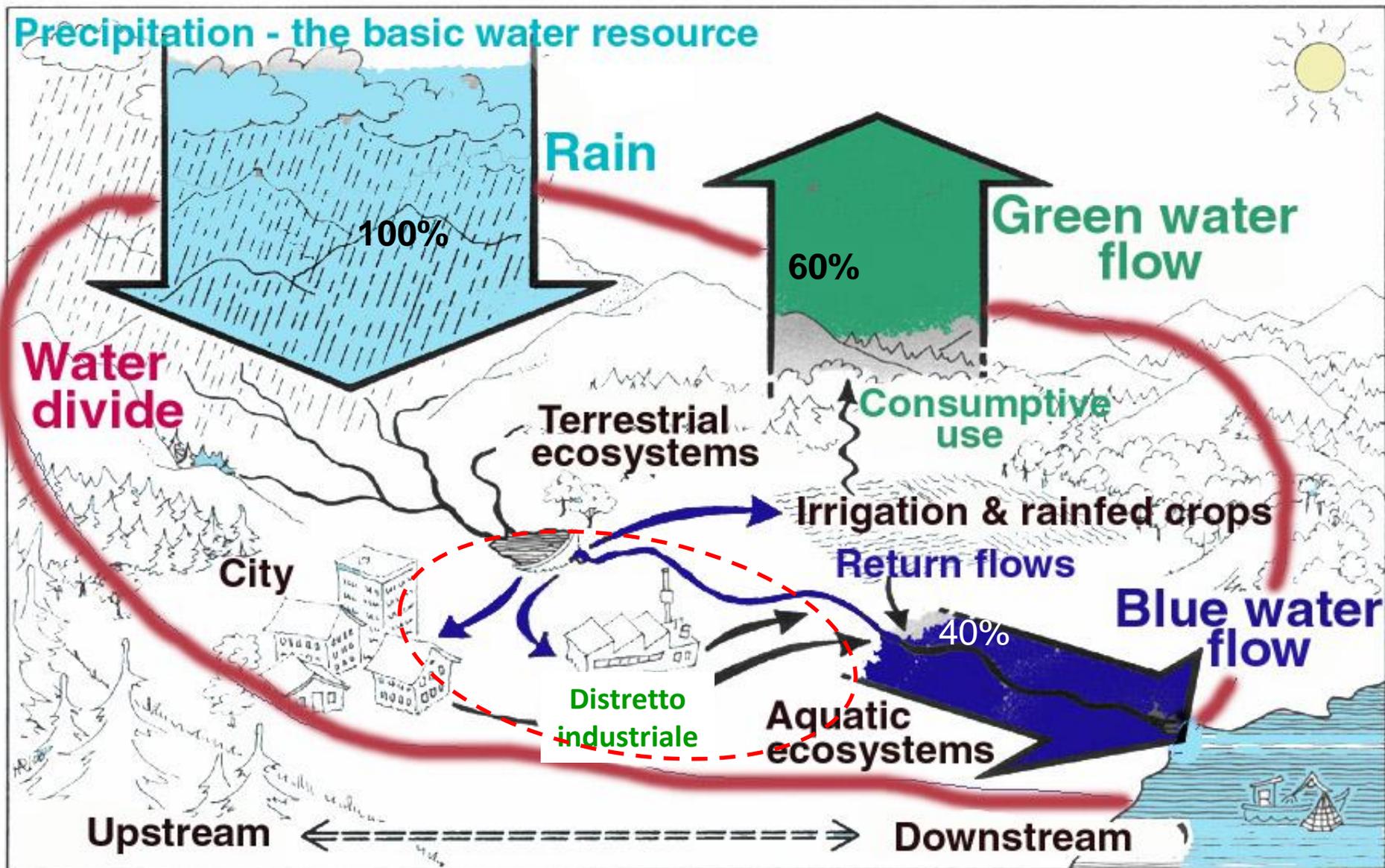
erosione potenziale	scenario attuale-t0	scenario t0-bis	scenario AAA	scenario AAA_bis
(t/a)	688.978	672.307	649.975	265.750
differenza rispetto t0 (t/a)		-16.671	-39.002	-423.227
%		-2,4%	-5,7%	-61,4%
m <sup>3</sup> /a (1,4 gr/cm <sup>3</sup> dens. suolo)		11.908	27.859	302.305
Milioni di € (41/m <sup>3</sup> reg. Marche, 2010)		<b>0,49</b>	<b>1,14</b>	<b>12,39</b>
superfici a bosco (ha)	9338	9336	9334	9334
valore (€) protezione erosione bosco	784.407	784.189	784.031	784.031
valore (€) protezione erosione azioni PSR			<b>358.184</b>	<b>11.610.486</b>

**BACINO ALTO FOGLIA:  
3,6 Milioni di €  
in 10 anni!**

# ENVIRONMENT EVALUATION in functional areas (ecological-economics units )

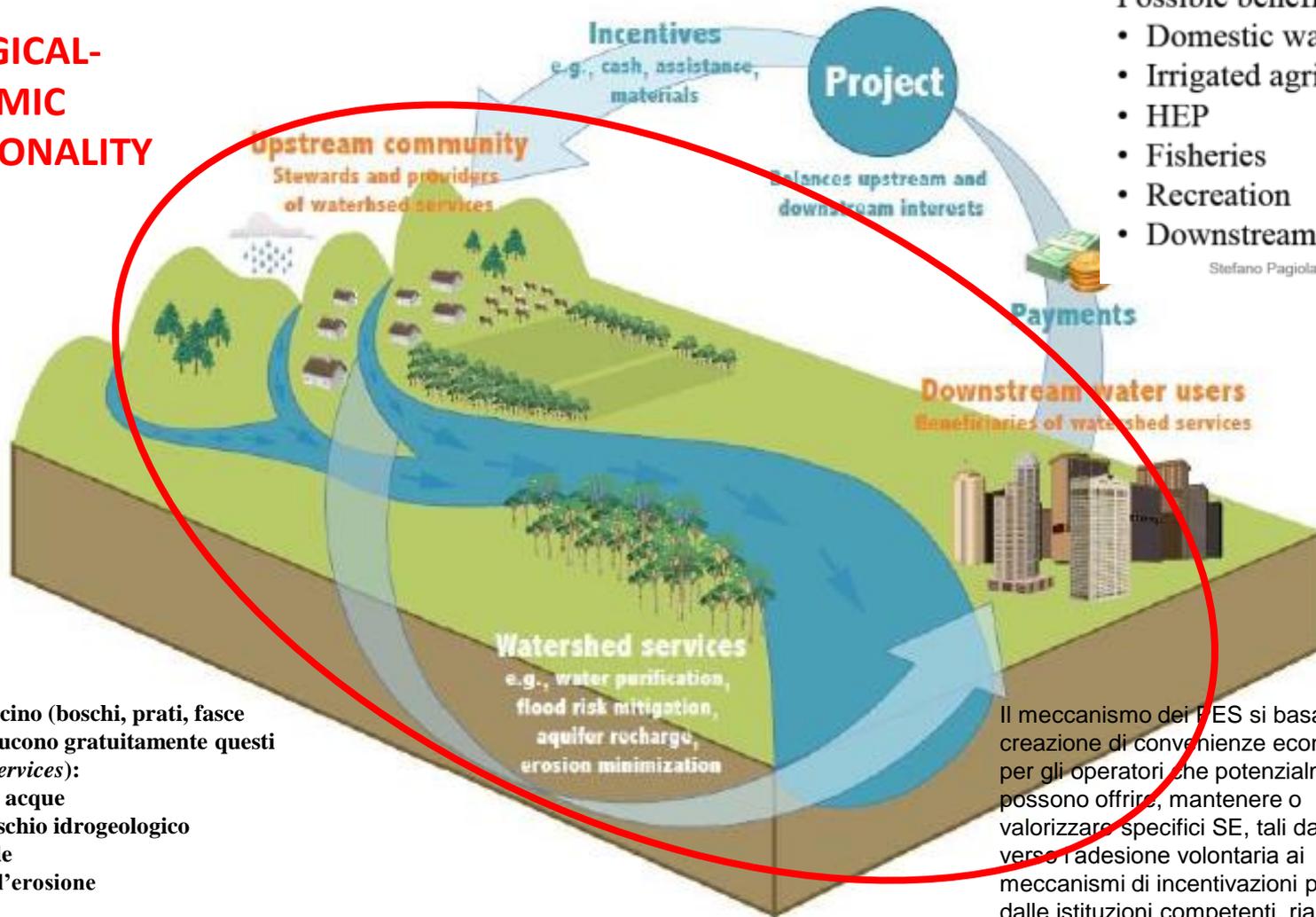
## AREAS DEFINITED:

idrographic basin, i biogeographic regions.../industrial district



# PES?...WHERE?

## ECOLOGICAL- ECONOMIC FUNCTIONALITY UNIT



**Demand for services:**  
Possible beneficiaries:

- Domestic water use
- Irrigated agriculture
- HEP
- Fisheries
- Recreation
- Downstream ecosystems

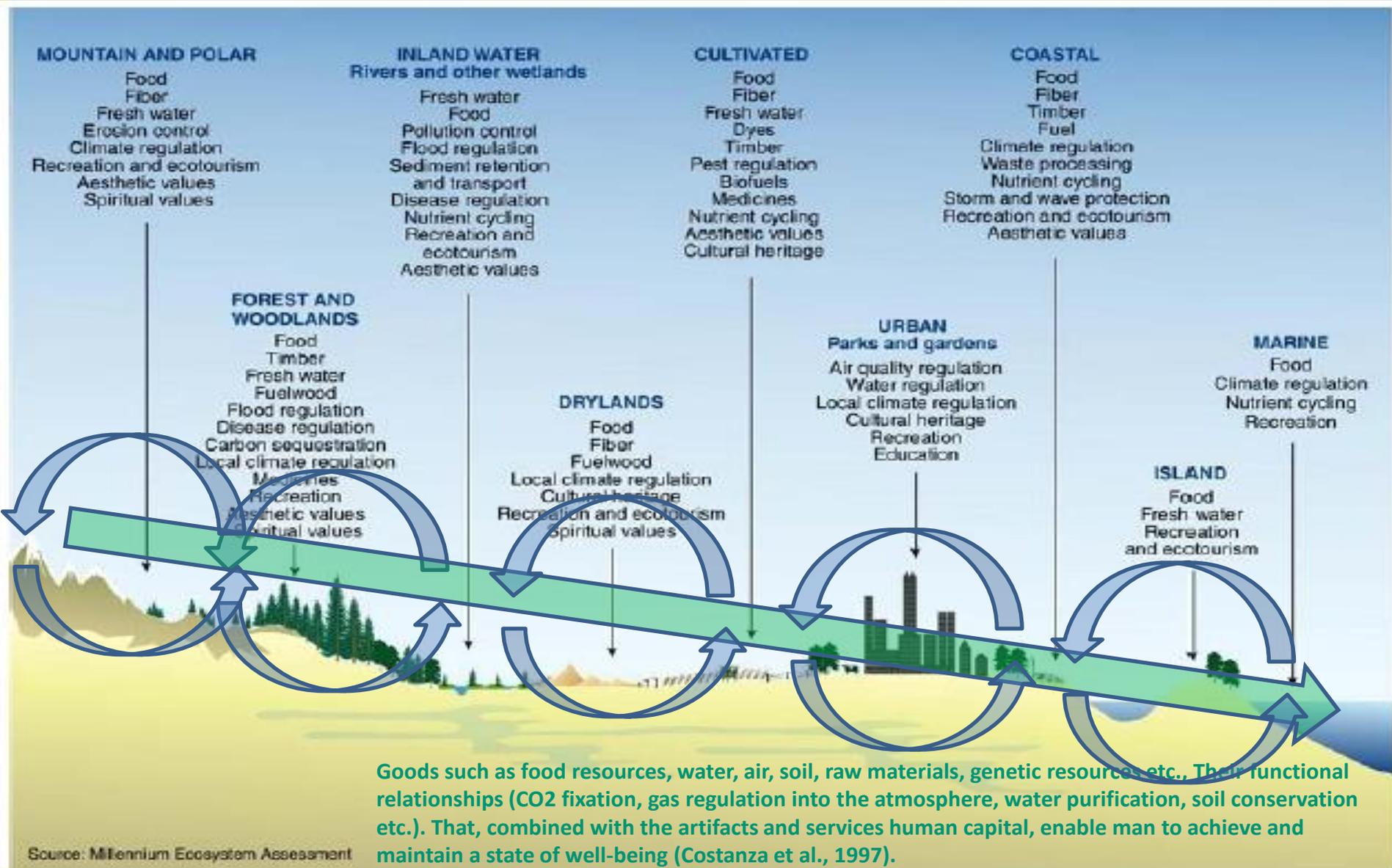
Stefano Pagiola, World Bank, 2003

Gli ecosistemi di bacino (boschi, prati, fasce tampone ecc.) producono gratuitamente questi servizi (*watershed services*):

- Depurazione delle acque
- Mitigazione del rischio idrogeologico
- Ricarica delle falde
- Contenimento dell'erosione
- Ecc.

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 dalle istituzioni competenti, riallineando in tal modo l'interesse pubblico con quello privato.

# ECOSYSTEM SERVICES (MEA, 2005)



**Gli approcci e gli strumenti propri dei servizi ecosistemici potrebbero offrire valore aggiunto agli attori di un territorio che diventerebbe più resiliente**

### **AZIONI**

- » Individuare UNITA' ECOLOGICO/ECONOMICHE FUNZIONALI (ambiti di gestione, bacini idrogeografici, ecoregioni, ...) in cui sviluppare il processo di valutazione e gestione delle risorse, in riferimento all'eventuale distretto industriale;
- » Innescare processi di perequazione territoriale d'area su base ecosistemica;
- » Processi di dipendenza tra prodotti tipici di qualità e territorio
- » Integrazione di azioni tra i settori di governo (es. Ministeri, Assessorati ecc.) con finalità di mantenimento delle funzioni ecologiche e delle risorse;
- » Comprendere gli effetti potenziali sulle funzioni ecologiche e le relative dipendenze e considerare le interazioni alle diverse scale per evitare gli impatti del fuori scala;
- » Comprendere come le popolazioni locali possono influire e/o dipendere dalle funzioni ecologiche ed ampliarne i benefici;
- » Collaborare e comunicare con le autorità e le comunità attraverso un processo trasparente anche partecipato;
- » Fiscalità nuova.

