Regione Lombardia

Milano, 25 settembre 2015
Palazzo Lombardia sala Biagi

Servizi ecosistemici e PES

Regione Lombardia in collaborazione con AIPIN invita ad una giornata dedicata alle acque ed ai suoli, componenti inestricabilmente legate nella costruzione dei paesaggi e nella fornitura dei principali servizi ecosistemici alla base dello sviluppo.
Acque e suoli al centro di una nuova governance territoriale sviluppata dai contratti di fiume e dalle politiche più avanzate per la tutela del territorio e la conservazione delle risorse primarie

ecoman ecological management

1506 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI URBINO CARLO BO

Riccardo Santolini
Urbino University
Campus Scientifico E. Mattei
61029 Urbino – Italy
riccardo.santolini@uniurb.it

EXPO

UN FIUME....IN PRATICA A COSA SERVE?

Geomorfologiche e idrologiche:

- Erosione e deposito (trasporto solido)
- Pulizia del bacino idrografico (surplus di produttività)
- Trasporto e distribuzione dell'acqua (ricarica delle falde)
- Distribuzione nutrienti
- Formazione e modellazione del paesaggio
- Formazione di litorali

Ecologiche:

- Ciclo dei nutrienti
- Riequilibrare gli apporti di materiale e nutrienti
- Deflusso minimo vitale
- Capacità tampone
- Creare habitat
- Determinare la diversità del paesaggio

Estetico percettivo:

Aumento di:

- offerta di stimoli visivi
- varietà e valore del paesaggio
- Valore frendly del paesaggio (orientamento, valore simbolico ecc.)
- Accessibilità

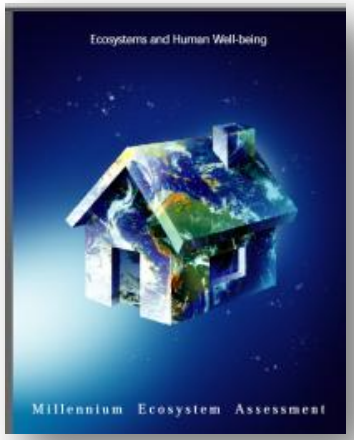
Antropiche:

- Fruizione
- Uso agricolo dell'acqua
- Uso idropotabile
- Uso ricreativo
- Conservazione della Natura
- Depurazione

Goods such as food resources, water, air, soil, raw materials, genetic resources etc., Their functional relationships (CO_2 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).

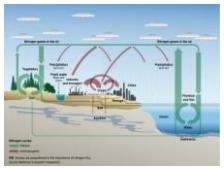
ECOSYSTEM SERVICES

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



Support Services

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



Regolation Services

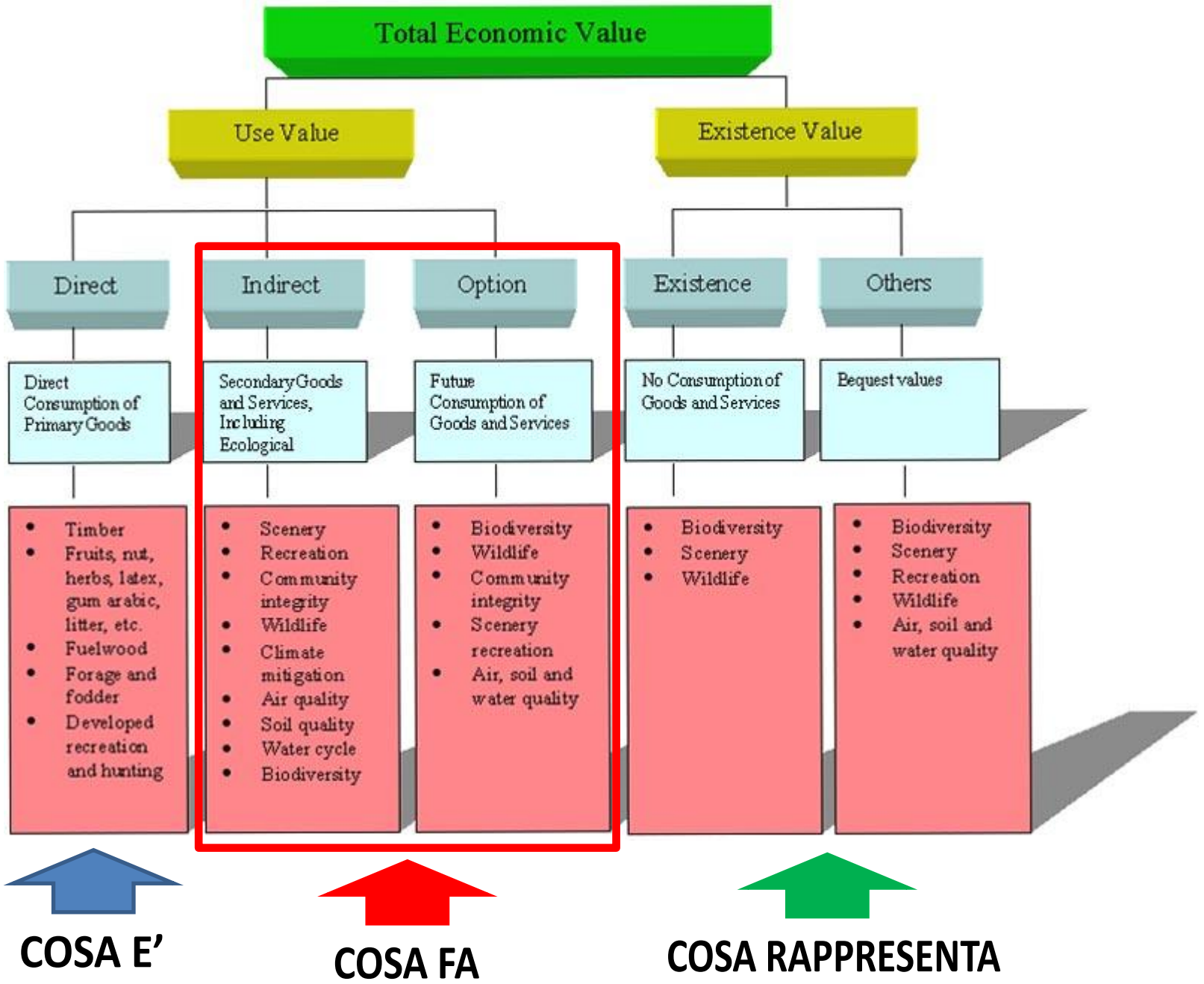
- Regulation of atmospheric gases
- Climate regulation
- Regulation of disturbance
- Regulation water cycle
- Waste treatment
- Nutrient cycle
- Retention of soil

Supply Services

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

Cultural Services

- recreational
- aesthetic
- spiritual
- historical

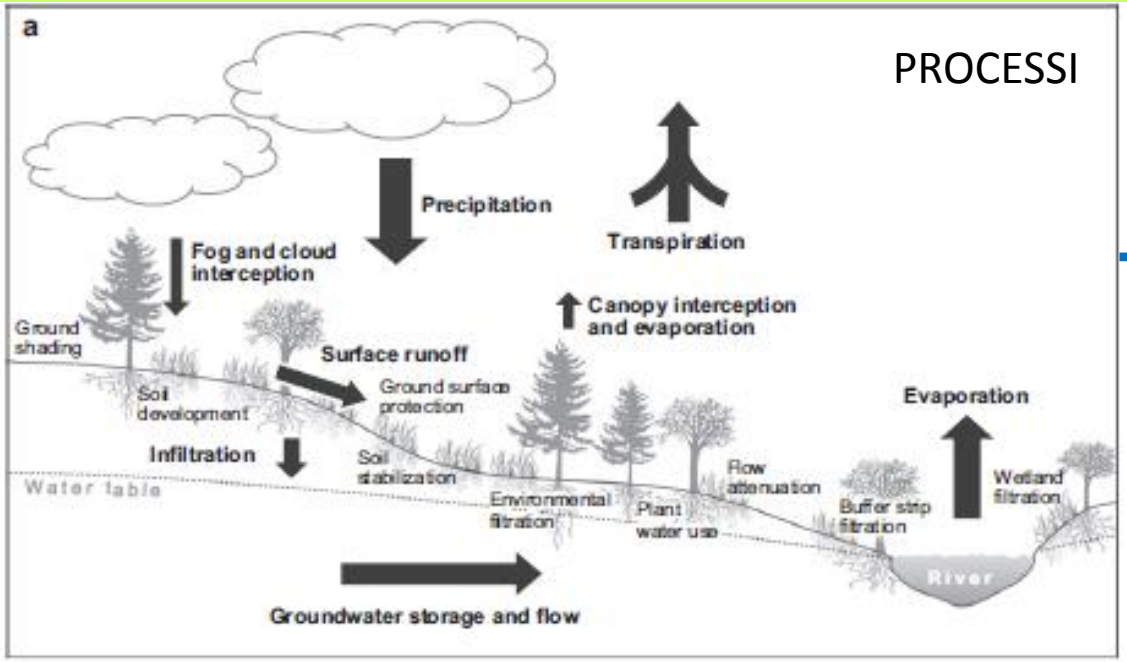

Total Economic Value
Use Value
Existence Value
Direct
Indirect
Option
Existence
Others
Direct Consumption of Primary Goods
Secondary Goods and Services, Including Ecological
Future Consumption of Goods and Services
No Consumption of Goods and Services
Bequest values
Timber
Fruits, nut, herbs, latex, gum arabic, litter, etc.
Fuelwood
Forage and fodder
Developed recreation and hunting
Scenery
Recreation
Community integrity
Wildlife
Climate mitigation
Air quality
Soil quality
Water cycle
Biodiversity
Biodiversity
Wildlife
Community integrity
Scenery recreation
Air, soil and water quality
Biodiversity
Scenery
Wildlife
Biodiversity
Scenery
Recreation
Wildlife
Air, soil and water quality
COSA E'
COSA FA
COSA RAPPRESENTA

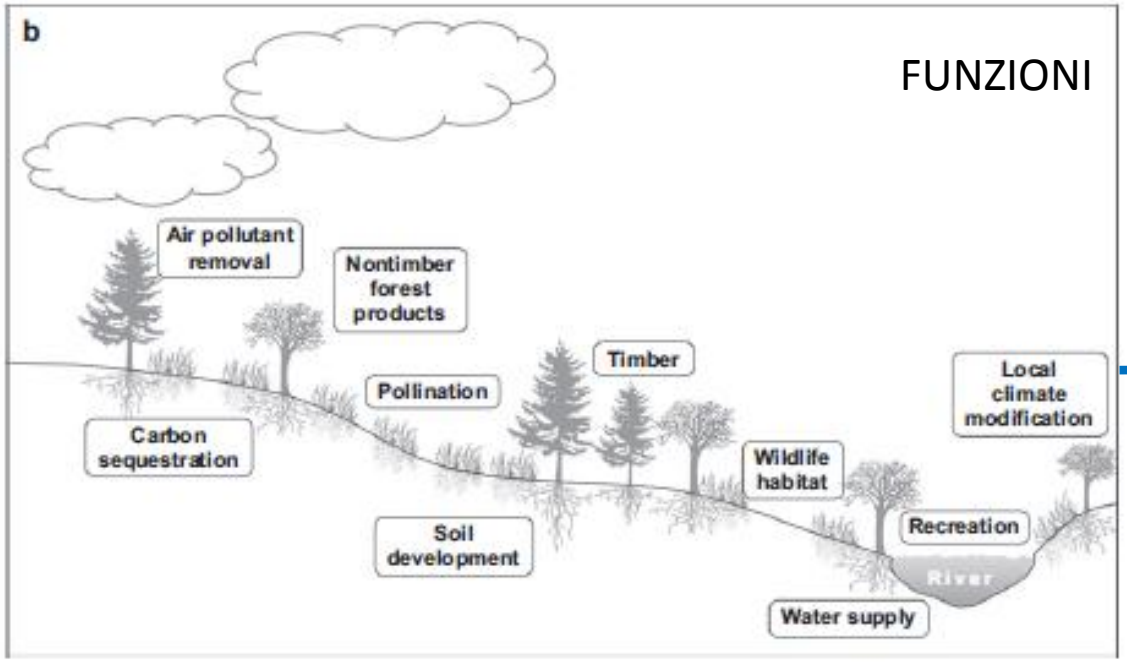
PROCESSI E FUNZIONI ECOSISTEMICHE DEL CICLO DELL'ACQUA

Ecohydrologic process (what the ecosystem does)	Hydrologic attribute (direct effect of the ecosystem)	Hydrologic service (what the beneficiary receives)
	Funzioni ecosistemiche	**Servizi ecosistemici**
Funzioni intrinseche – **Funzioni regolative**	•Regolazione idrologica •Regolazione morfologica •Regolazione climatica •Cicli biogeochimici •Funzione tampone •Funzione autodepurativa	•Difesa idrogeologica •Regolazione della disponibilità d'acqua •Apporto di sedimenti •Contributo alla regolazione del clima a scala di area vasta •Smaltimento di nutrienti • Depurazione delle acque
Funzioni intrinseche – **Funzioni di supporto alla vita**	•Produzione primaria •Ciclizzazione dei nutrienti •Costituzione delle catene trofiche •Costruzione di forme fluviali idonee alla formazione di habitat diversificati	•Conservazione della flora e della fauna •Conservazione della biodiversità •Ciclizzazione dei nutrienti

Brauman et al. 2007. Annu. Rev. Environ. Resourc.32:67-98, mod.

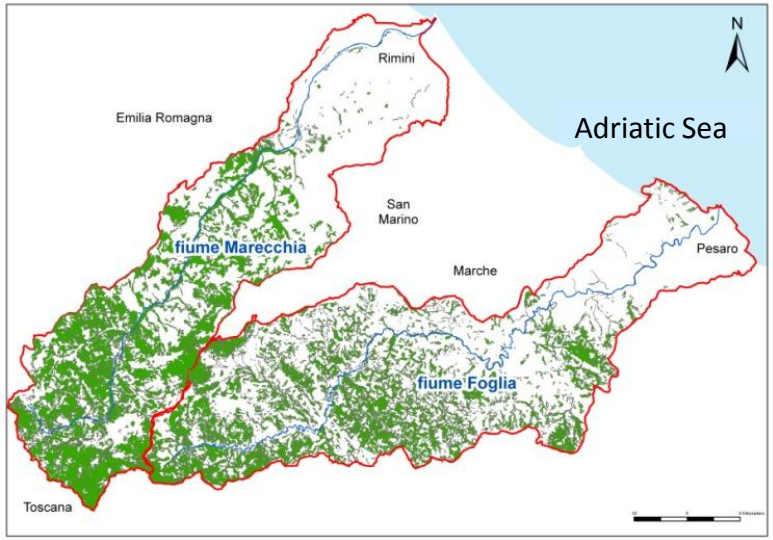
INTERAZIONI ECOSISTEMICHE PROCESSI E FUNZIONI

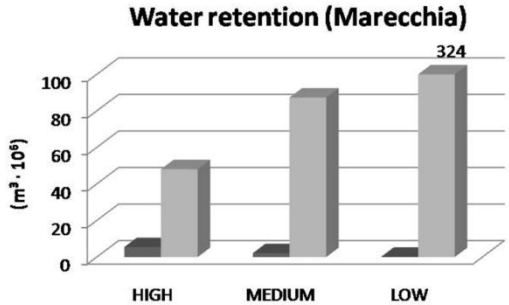


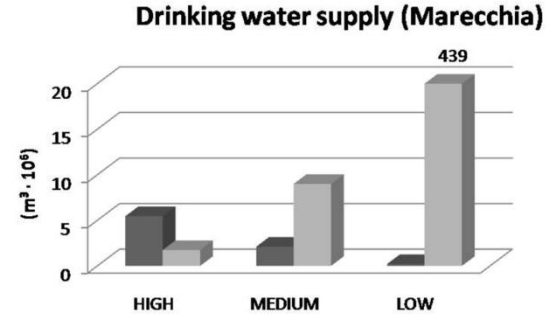


SERVIZI ECOSISTEMICI

Brauman et al. 2007. Annu. Rev. Environ. Resourc.32:67-98, mod.

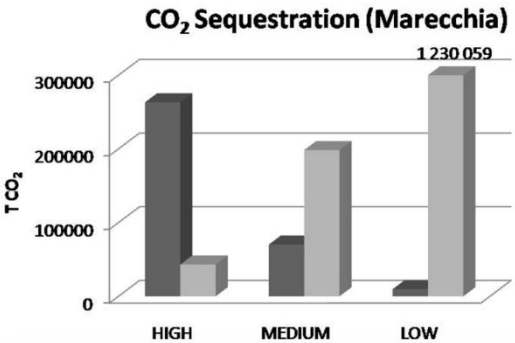


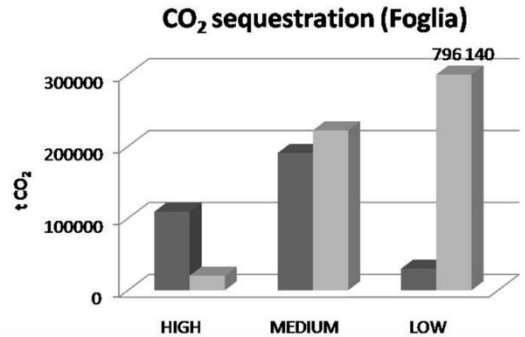




supply

demand





G Model
ECOIND-1650; No. of Pages 10

ARTICLE IN PRESS

Ecological Indicators xxx (2013) xxx–xxx

Contents lists available at ScienceDirect

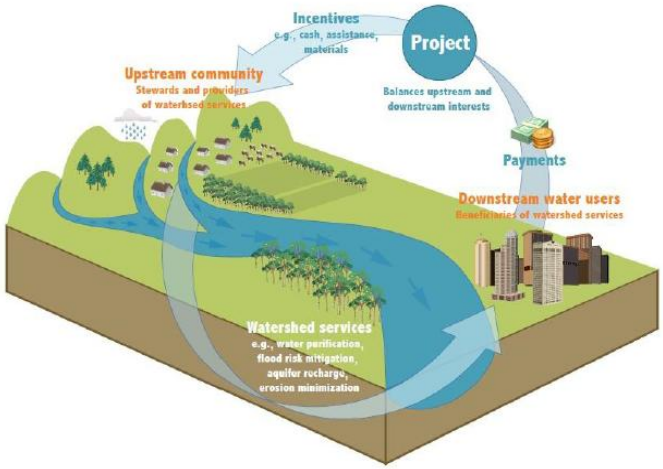
Ecological Indicators

journal homepage: 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[a,*], Fabio Pruscini[a,1], Rocco Scolozzi[b], Riccardo Santolini[a]

[a] Department of Earth, Life and Environment (DISTEVA), Carlo Bo University of Urbino, campus scientifico Enrico Mattei, 61029 Urbino, Italy
[b] Centre of Molecular and Environmental Biology, Minho University, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal



Graphic © Forest T

Supply of services:

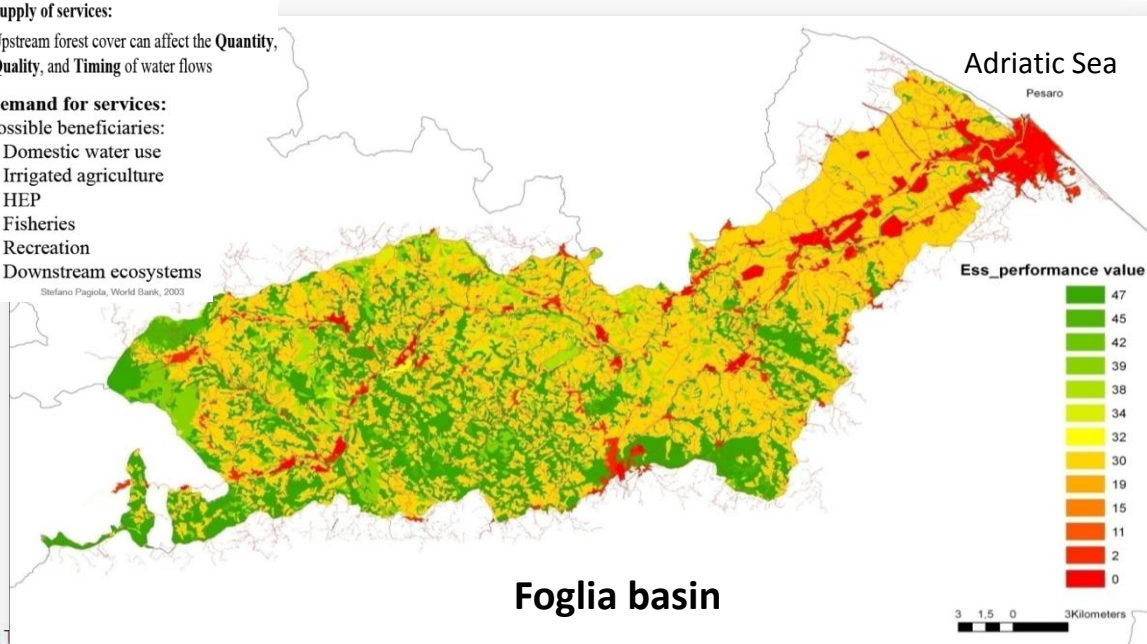
Upstream forest cover can affect the **Quantity**, **Quality**, and **Timing** of water flows

Demand for services:

Possible beneficiaries:

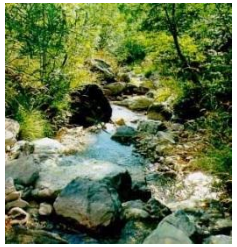
- Domestic water use
- Irrigated agriculture
- HEP
- Fisheries
- Recreation
- Downstream ecosystems

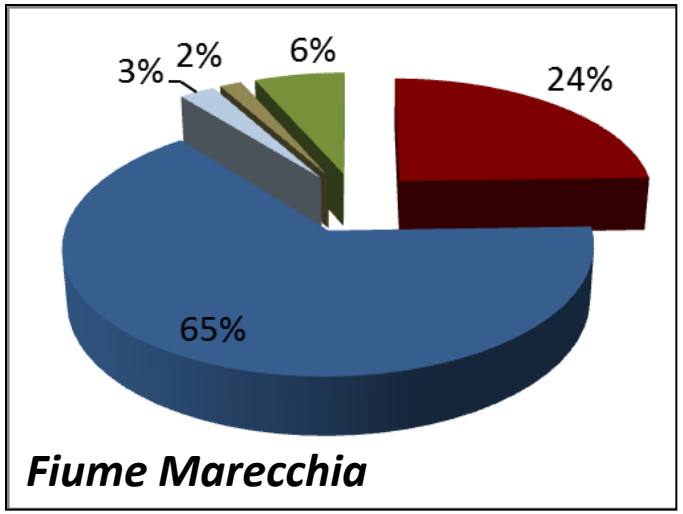
Stefano Pagiola, World Bank, 2003

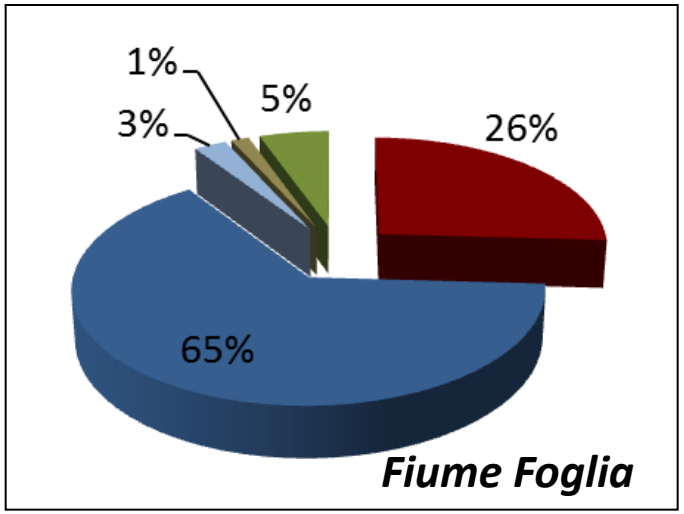


Foglia basin

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



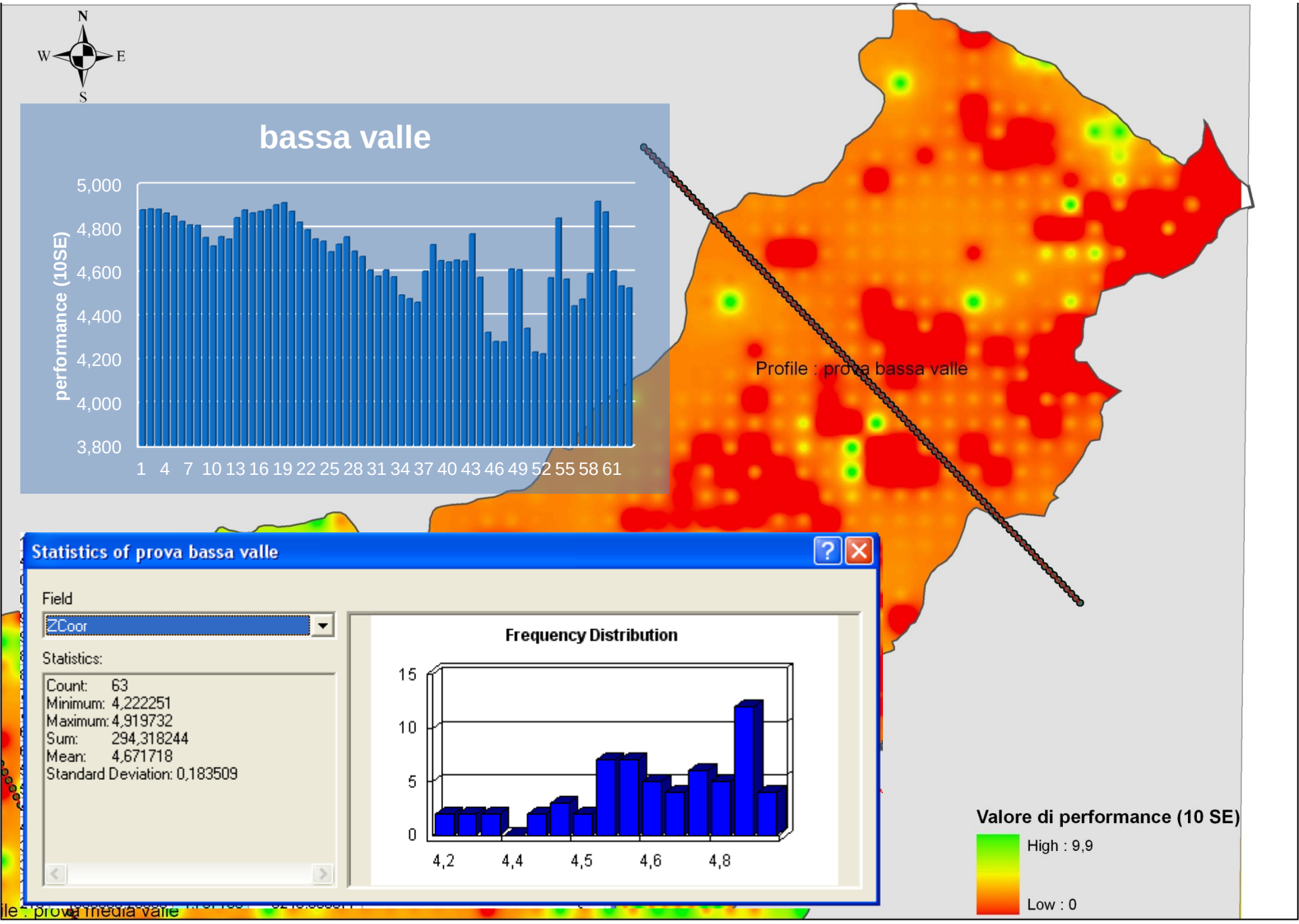


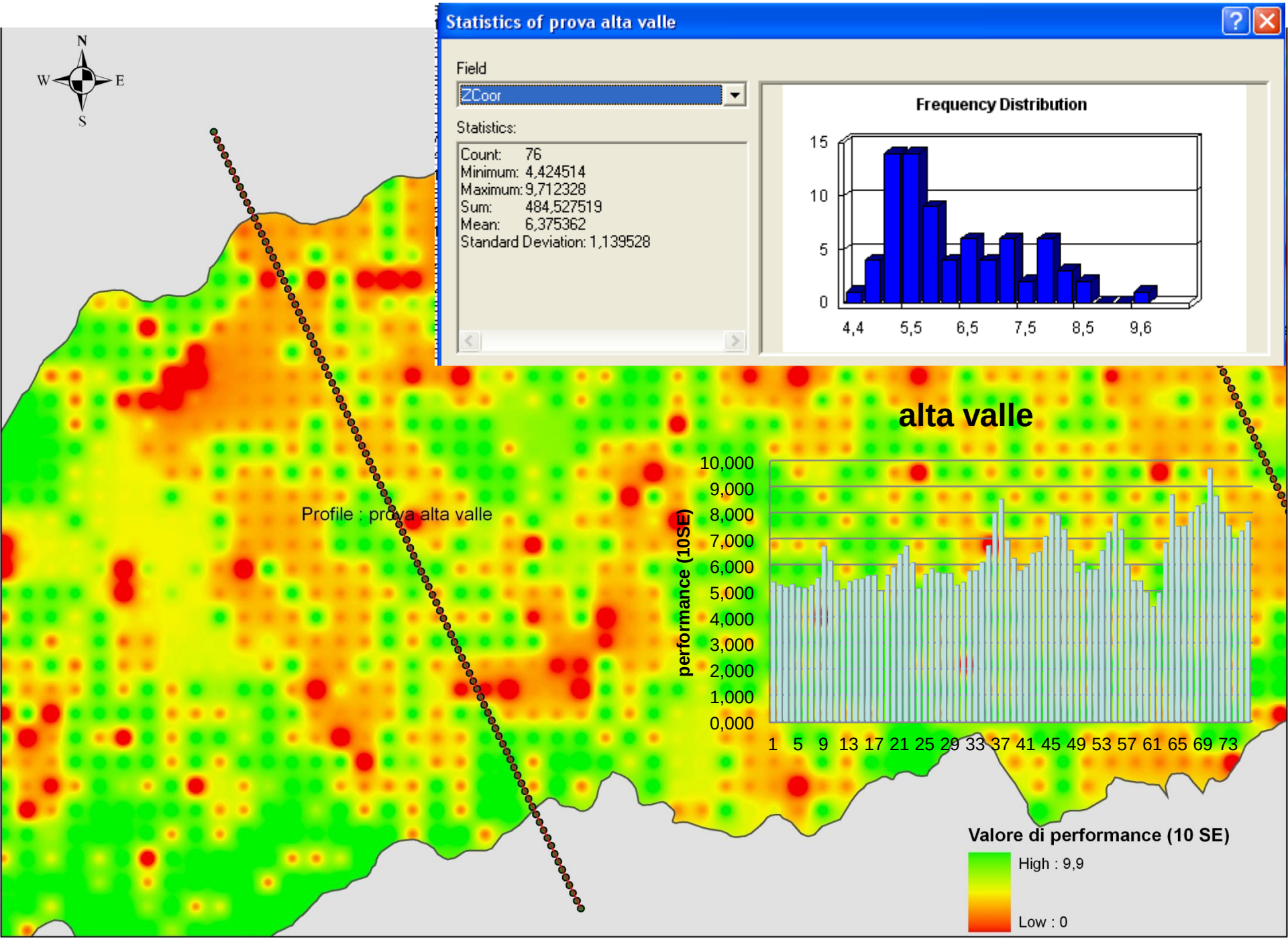


- firewood
- water retention
- drinking water supply
- soil protection
- CO2 sequestration

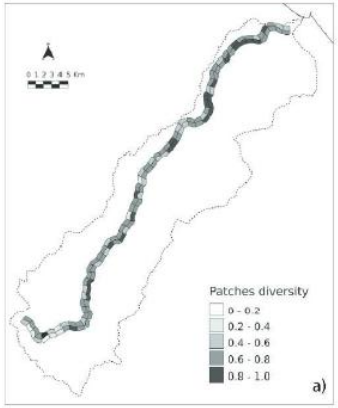
Table 7
The economic values of the forest ecosystem services of the Marecchia and Foglia river basins.

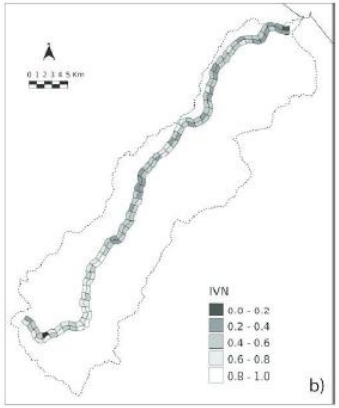
Type	Ecosystem services	Marecchia river basin		Foglia river basin	
		Value ($\times 10^6$ €/yr)	Value (€/ha yr)	Value ($\times 10^6$ €/yr)	Value (€/ha yr)
Direct value	Firewood	27.3	2085	31.1	2379
Indirect value	Water retention	72.2	3866	77.7	3782
	Drinking water supply	2.9	157	3.1	154
	Soil protection	1.8	96	1.7	84
	CO_2 sequestration	7.3	358	6.6	342
Total indirect value		84.2	4477	89.1	4362

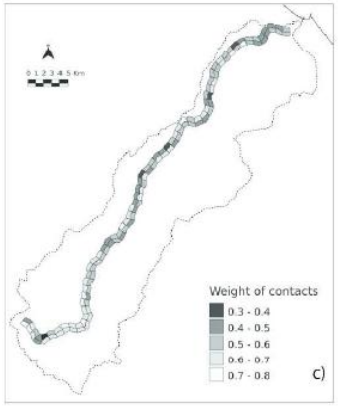

N
W
E
S
bassa valle
performance (10SE)
5,000
4,800
4,600
4,400
4,200
4,000
3,800
1 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31 34 37 40 43 46 49 52 55 58 61
Profile : prova bassa valle
Statistics of prova bassa valle
Field
ZCoor
Statistics:
Count: 63
Minimum: 4,222251
Maximum: 4,919732
Sum: 294,318244
Mean: 4,671718
Standard Deviation: 0,183509
Frequency Distribution
15
10
5
0
4,2
4,4
4,5
4,6
4,8
Valore di performance (10 SE)
High : 9,9
Low : 0

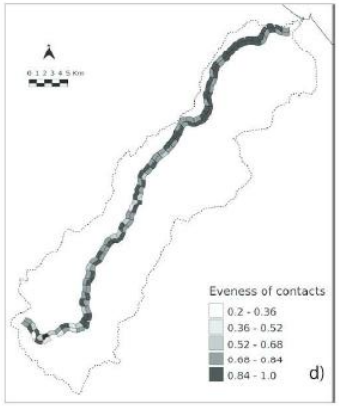

Statistics of prova alta valle
Field
ZCoor
Statistics:
Count: 76
Minimum: 4,424514
Maximum: 9,712328
Sum: 484,527519
Mean: 6,375362
Standard Deviation: 1,139528
Frequency Distribution
15
10
5
0
4,4
5,5
6,5
7,5
8,5
9,6
N
W
E
S
Profile : prova alta valle
alta valle
performance (10SE)
10,000
9,000
8,000
7,000
6,000
5,000
4,000
3,000
2,000
1,000
0,000
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53 57 61 65 69 73
Valore di performance (10 SE)
High : 9,9
Low : 0

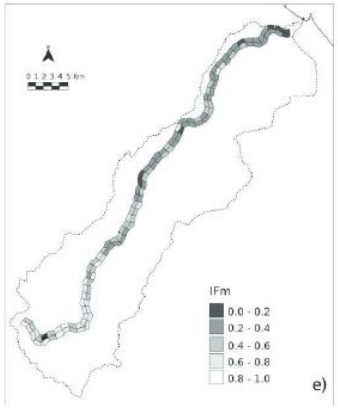
QUALITY AND ECOSYSTEM SERVICES EVALUATION OF RIPARIAN AREAS FOR THE RIVER BASIN MANAGEMENT: THE CASE STUDY OF MARECCHIA RIVER (ITALY)

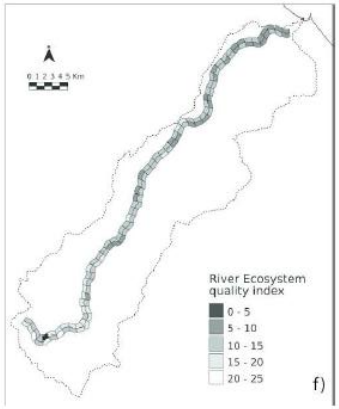


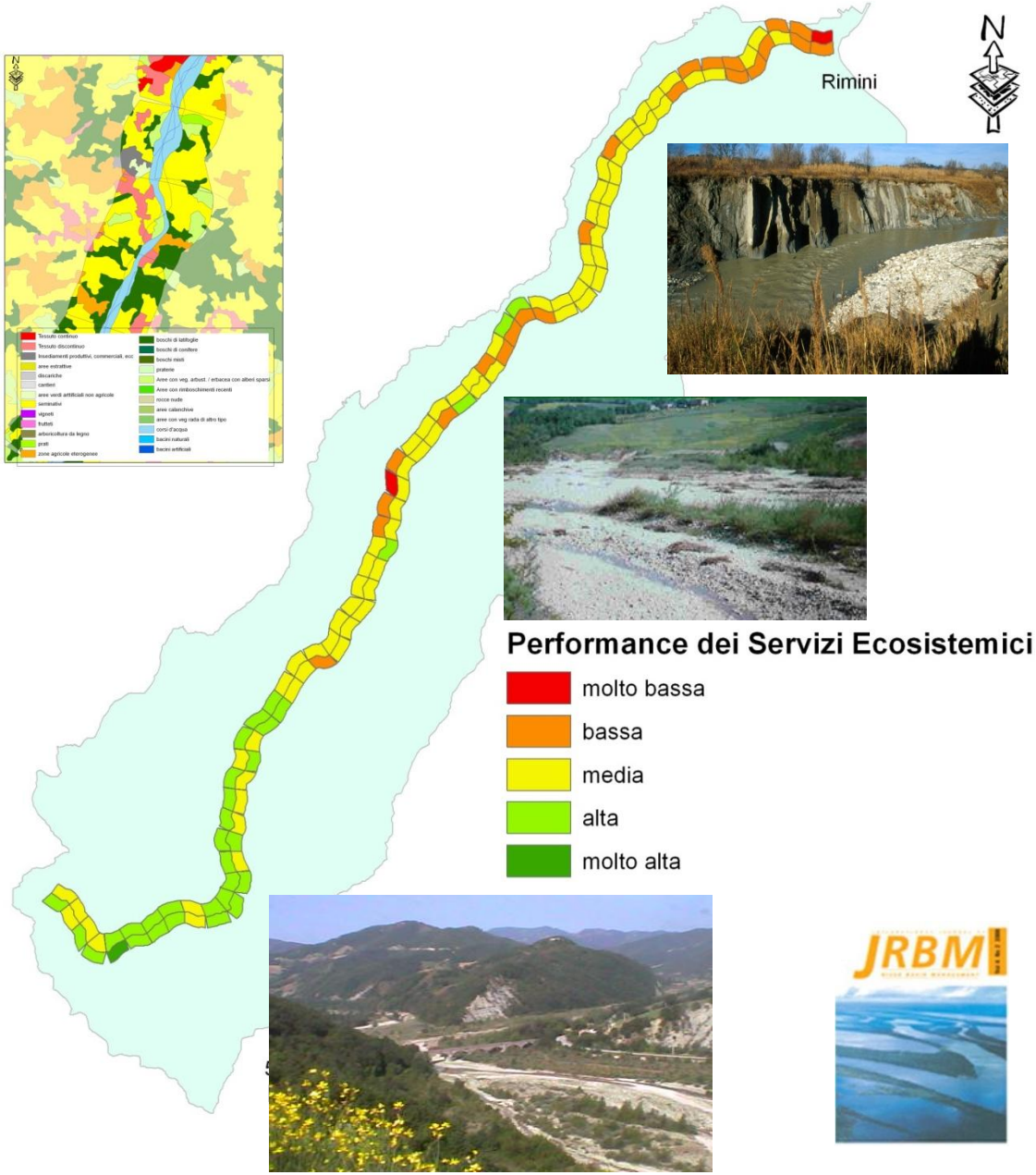












Santolini et al. 2015

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

FOGLIA RIVER – ACTIONS IN € (1997-2006)

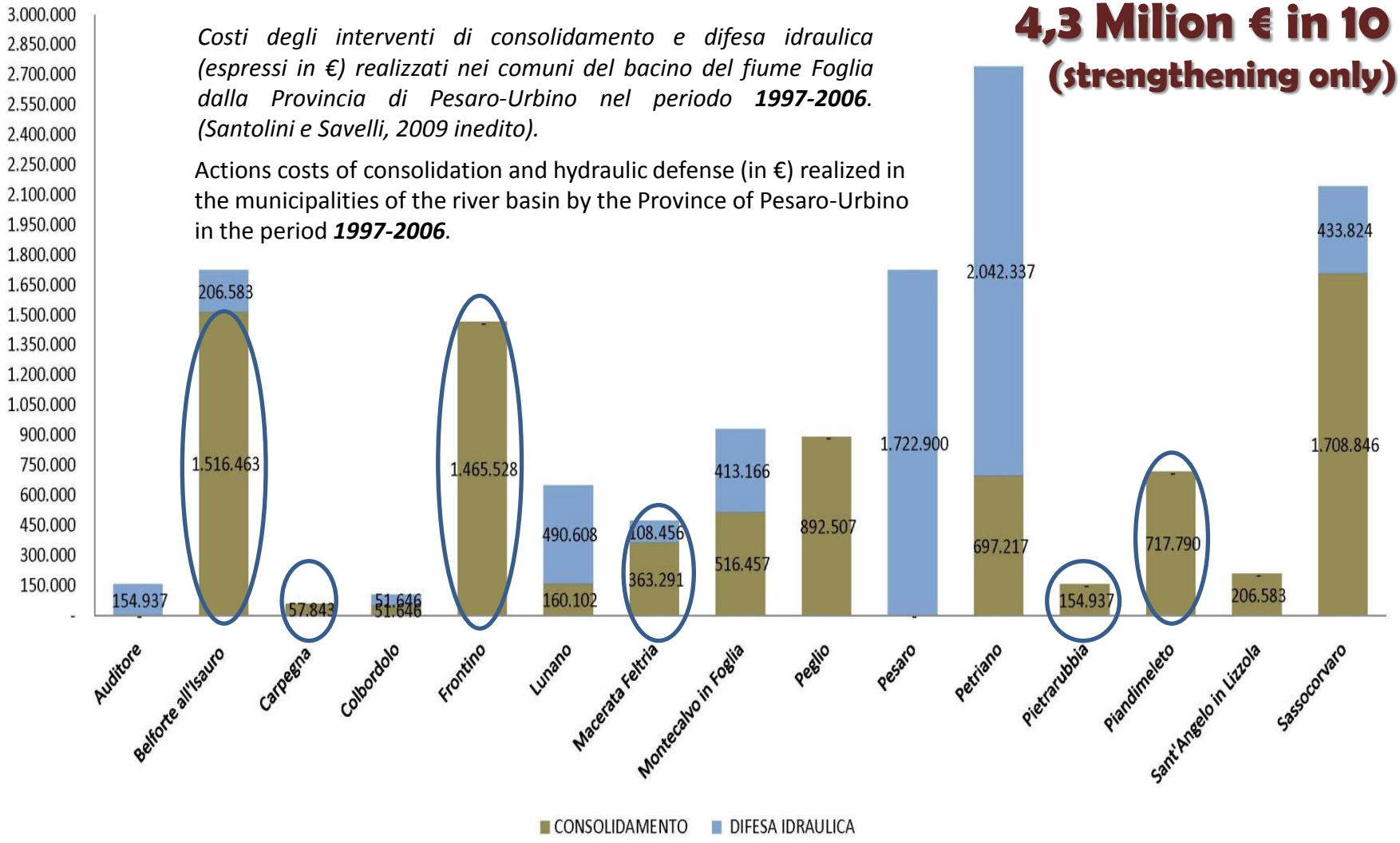
FOGLIA MOUNTAIN BASIN :

4,3 Milion € in 10 y

(strengthening only)

*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).*

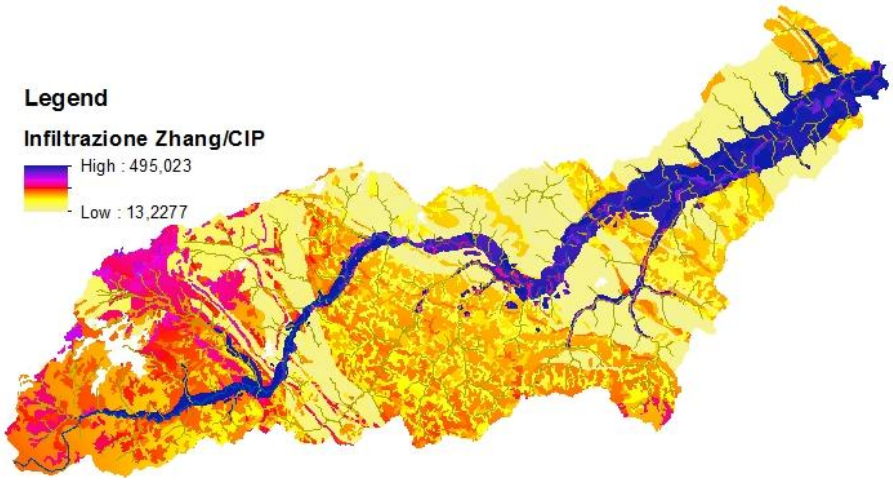
Actions costs of consolidation and hydraulic defense (in €) realized in the municipalities of the river basin by the Province of Pesaro-Urbino in the period ***1997-2006***.

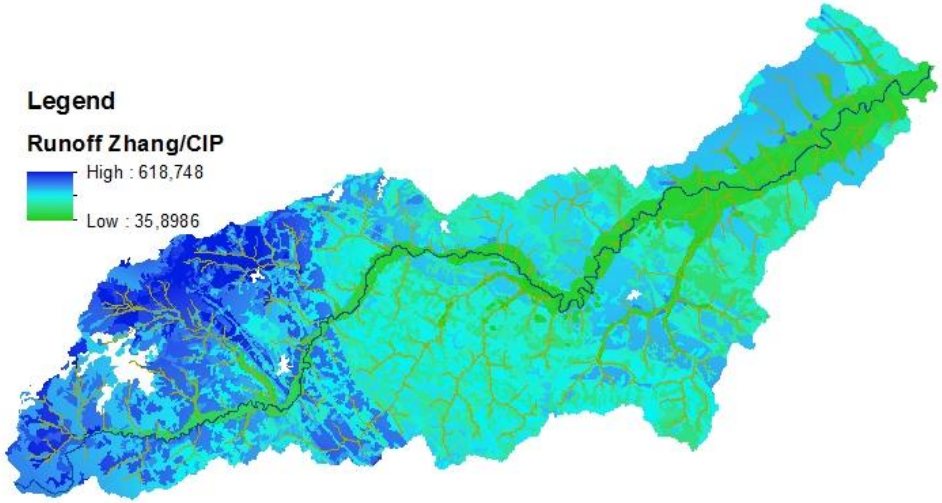


IL BILANCIO IDRICO DELLA PROVINCIA DI PESARO

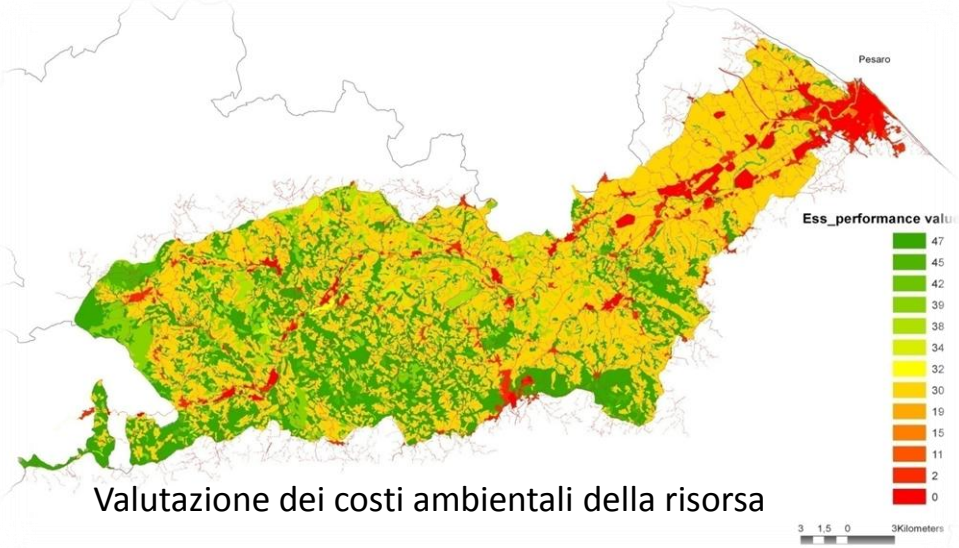
(P. Cavitolo, dottorato di ricerca 2014– Gruppo Marche Multiservizi)

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



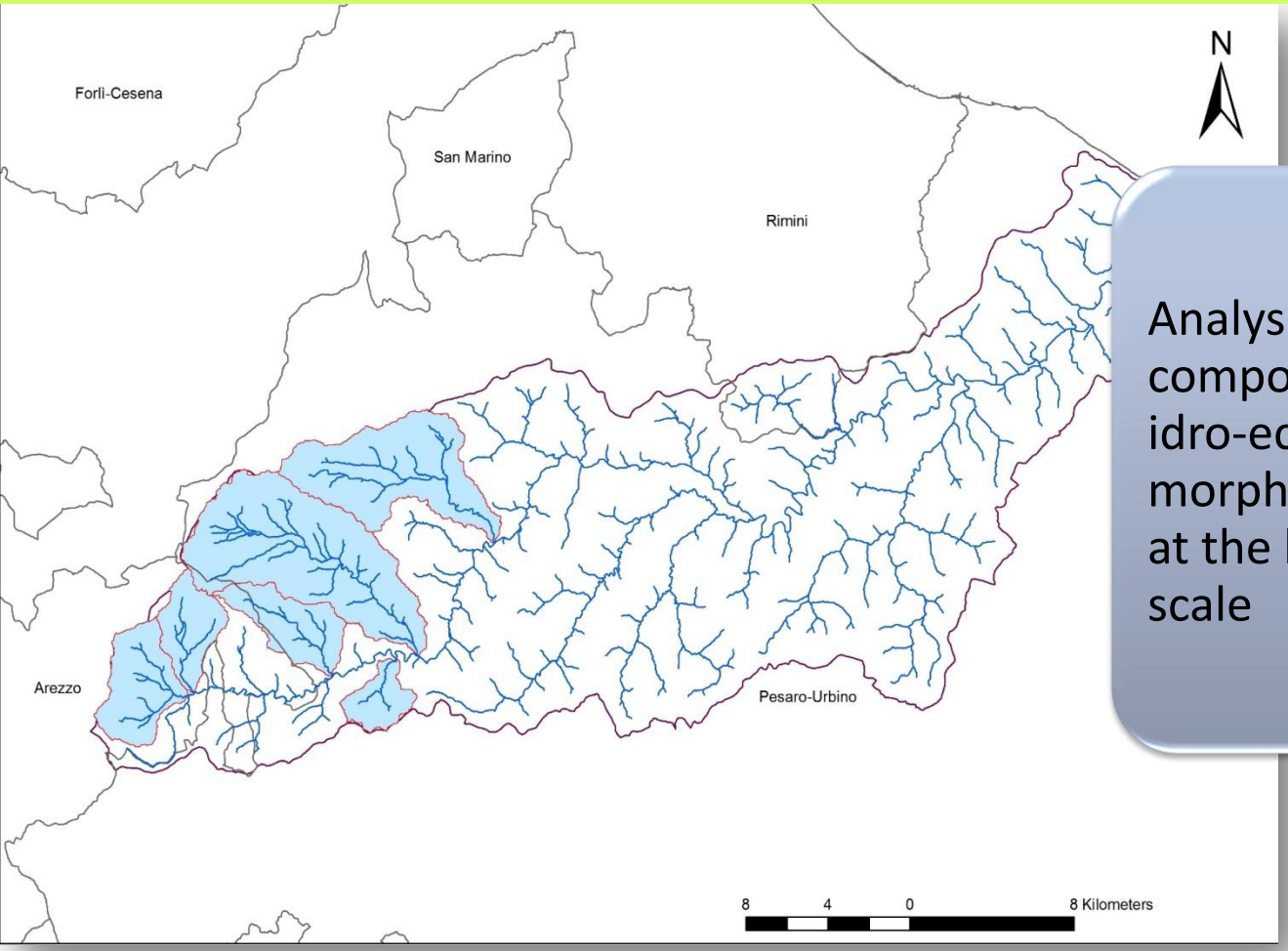


Capacità media delle tipologie di uso del suolo nel fornire i servizi (indagine Delphi, *Scolozzi, Morri, Santolini, 2010*)



Valutazione dei costi ambientali della risorsa

ESs EVALUATION- BASIN SCALE



Analysis of the components idro-eco morphologicals at the basin scale

Analysis of the ecological functions – ESs

Evapotranspiration and water surplus (mm/y)

Erosion potentiality: ton/ha/y

X classes 0-1; 1-3; 3-5; 5-10; 10-20; 20-40; >40

CO2 Absorption rate (t co2/ha/y)

MOUNTAIN FOGLIA BASIN:

6 sub-basin:

13.546 ha

4,3 Milioni of € in 10 y (strengthening only 430.000 €/y)

Ecological Indicators 37 (2014) 210–219

Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

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

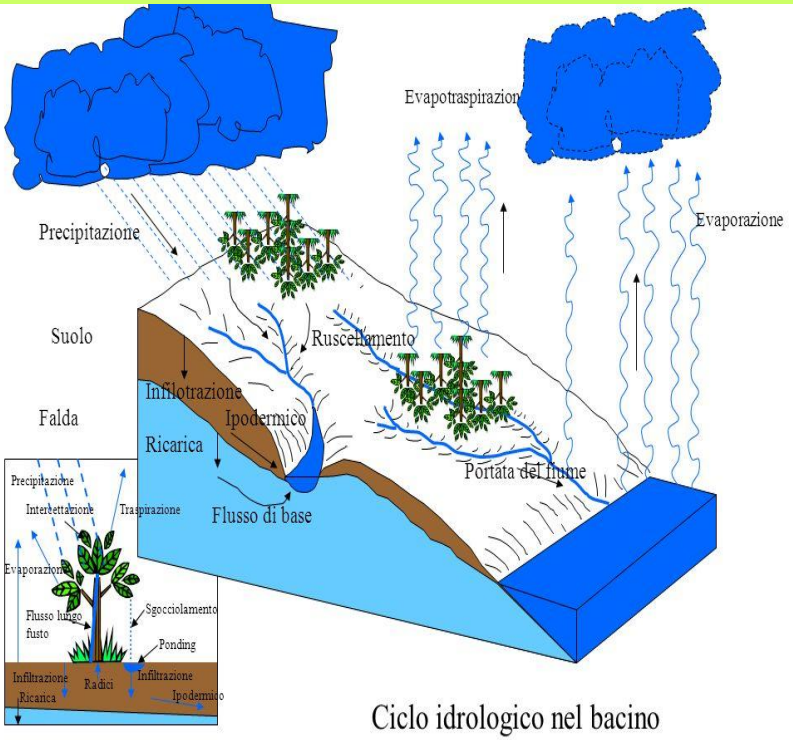
A forest ecosystem services evaluation at the river basin scale: Supply and demand between coastal areas and upstream lands (Italy)

Elisa Morri[a,*], Fabio Pruscini[a,1], Rocco Scolozzi[b], Riccardo Santolini[a]

[a] Department of Earth, Life and Environment (DISTEVA), Carlo Bo University of Urbino, campus scientifico Enrico Mattei, 61029 Urbino, Italy
[b] Centre of Molecular and Environmental Biology, Minho University, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

surplus idrico (m^3/a)	scenario actual	scenario PRG	scenario AAA
TOTALE m^3*10^6	64,31	65,50	65,83
	-	**+1,19**	**+1,52**
€$*10^6$	45,0	45,8	46,1

(0,7 €/m^3 cost of water acqua in bolletta esclusi servizi - _tariffe Marche Multiservizi)



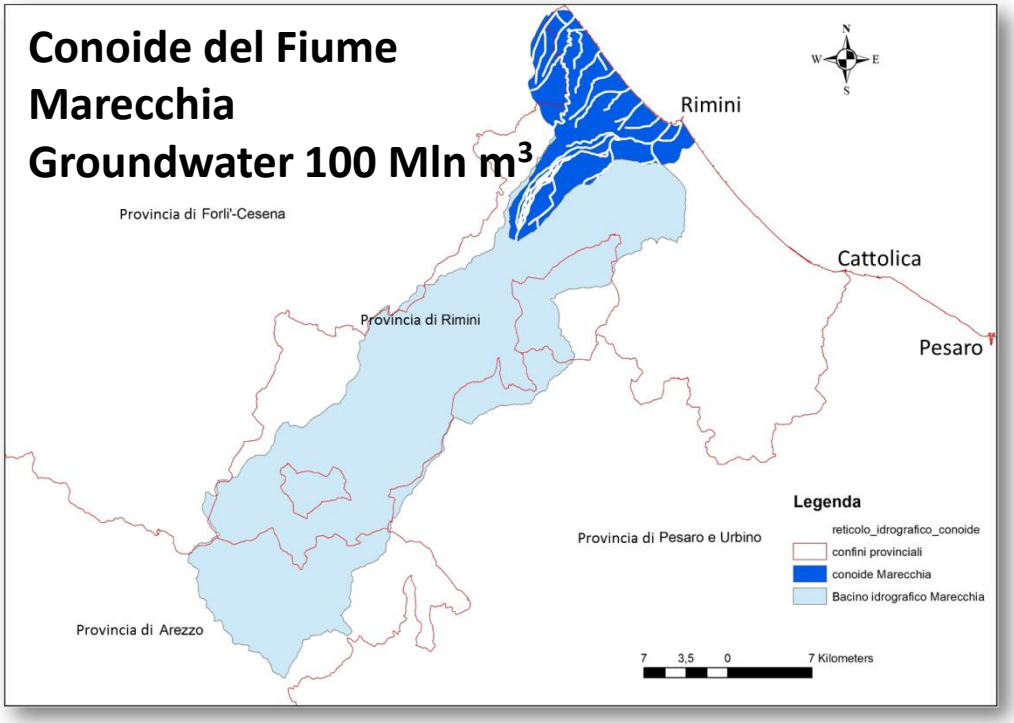
Potenzial erosion	scenario actual	scenario PRG	scenario AAA
(t/y)	**113.403**	**113.519**	**105.457**
		+116	-7.946
m^3 /y (1,4 gr/cm^3 dens. soil)		83	-5.676
€ 41/m^3 (Reg. Marche, 2010)		3.401	-232.702

FOGLIA MOUNTAIN BASIN:

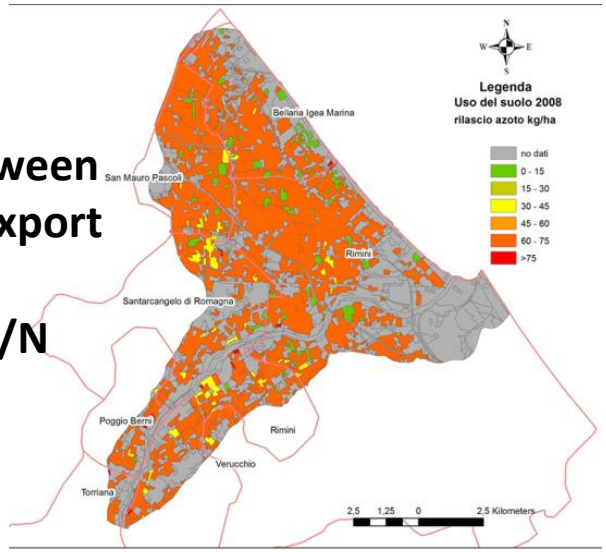
2,3 Milion € in 10 y!

Hydrographic network of alluvial fan (141,8 Km)

Value of ESs (€) costo medio per la depurazione dell'acqua 7,5 €/Kg N (ISPRA, 2009) fascia tampone boscata (3x1000m) è in grado di rimuovere 405 kg di azoto, (Mander et al., 1997; Soana et al., 2013)	2008	
	WITHOUT FTB	FTB (86 km)
DEPURATION from N	1.106.383,41	**1.367.608,41**
WATER RETENTION	87.019,79	186.762,59
PROTECTION SOIL (EROSION)	2.160,86	4.637,66
CO_2 ABSORPTION	8.058,22	17.294,62
ESs TOTAL	**1.203.622,28**	**1.576.303,28**



Balance between needs and export crop +428.461 kg/N



DEPURATION FROM N	2008	
	€	%
N REMOVING COST IN PURIFICATION PLANT	3.213.455,82	100,00
PURIFICATION FINAL COST Less ESs of vegetation buffer zone (€1.367.608,41) only with 3 m buffer zone it removes 42.5% of N almost halving the cost of water treatment	**1.845.847,41**	**57,55**

CONSIDERAZIONI

COLLEGARE LE FUNZIONI ECOLOGICHE/ SERVIZI ECOSISTEMICI CON ALCUNE TIPOLOGIE DI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE

IL MONITORAGGIO DELLE FUNZIONI ECOSISTEMICHE DETERMINA IL CONTROLLO DEGLI EFFETTI DEGLI INTERVENTI SUGLI ECOSISTEMI E QUINDI SULLEROGAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

LA PROGETTAZIONE DI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE SPESSO CONSISTE NELL'INDIVIDUAZIONE DI UN PUNTO DI EQUILIBRIO TRA CIO' CHE DOVREBBE ESSERE E CIO' CHE PUO' ESSERE

DIMENSIONAMENTO DELLE AZIONI BIODIVERSITA' E SERVIZI ECOSISTEMICI

- La mappatura e la **valutazione degli ecosistemi e dei loro servizi** è una parte fondamentale della Strategia Europea della Biodiversità (Obiettivo 2) e ritenuta necessaria per **gestire gli habitat e le specie** di importanza conservazionisitica

- ESs elemento fondamentale e trasversale per **l'attuazione di tutte le politiche ambientali** (su acque, foreste, mare, pesca, agricoltura, clima) e di **sviluppo economico** (Azione 5).

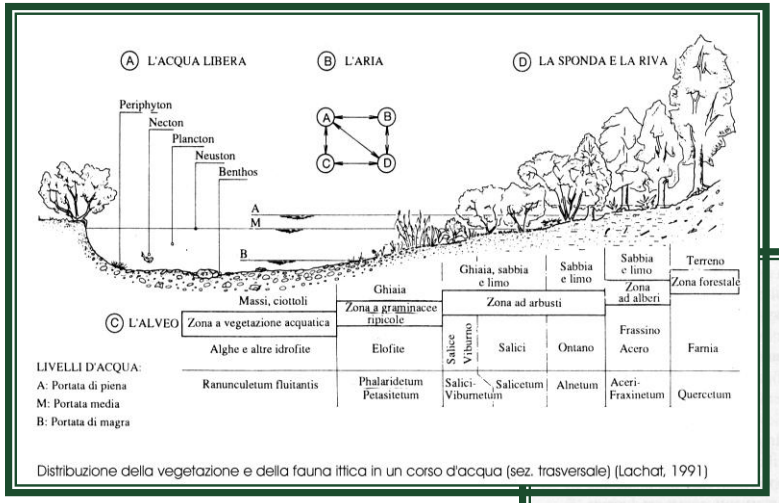
- Le azioni 6a, 6b e 7b stabiliscono la necessità di porre gli ecosistemi e i loro servizi come parametri chiave che informano la **pianificazione e lo sviluppo dei processi decisionali**

- Decisioni delle COP della Convenzione di Ramsar e dallo "Strategic Plan 2009-2015" (TEEB, 2013) conoscenza e **mantenimento dei SE delle zone umide e degli ecosistemi acquatici**.

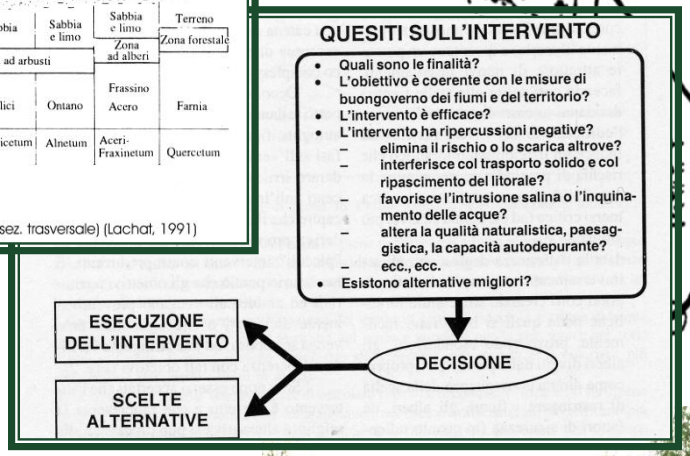
- Utilizzo del valore dei servizi ecosistemici degli ecosistemi acquatici come **chiave di integrazione delle Direttive** Quadro Acque/Alluvioni con le Direttive Habitat e Uccelli per la tutela degli ecosistemi acquatici e marino (Bruxelles il 2-3 dicembre 2014)
- Necessità di definire i seguenti aspetti:

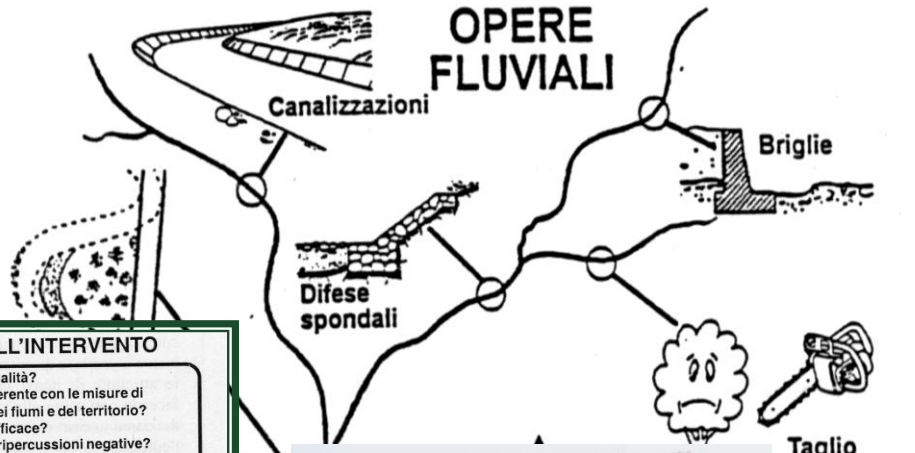
  - - Il legame tra la biodiversità (composizione, struttura, funzione) e il flusso dei servizi ecosistemici
  - - La resilienza degli ecosistemi acquatici ad es. in relazione ai cambiamenti climatici
  - - Soglie degli ecosistemi e/o punti critici
  - - I costi dei danni ai flussi di servizi ecosistemici

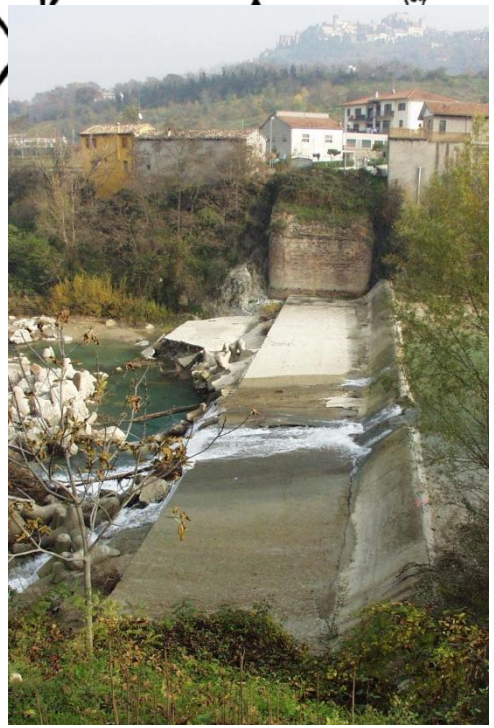
Risorsa



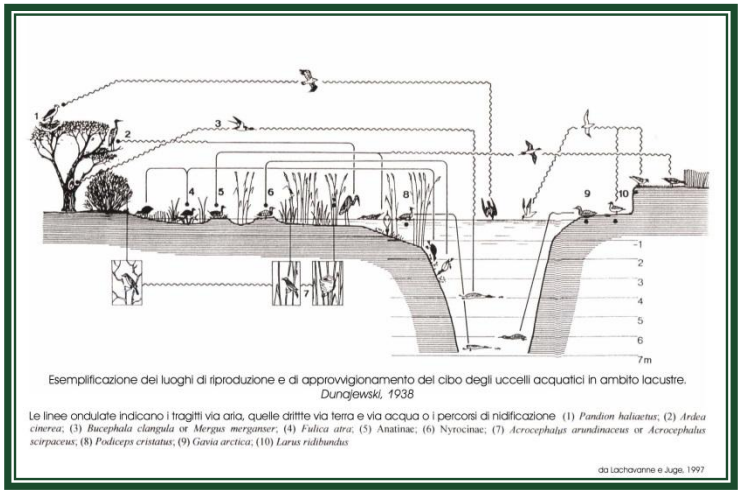
Distribuzione della vegetazione e della fauna ittica in un corso d'acqua (sez. trasversale) (Lachat, 1991)







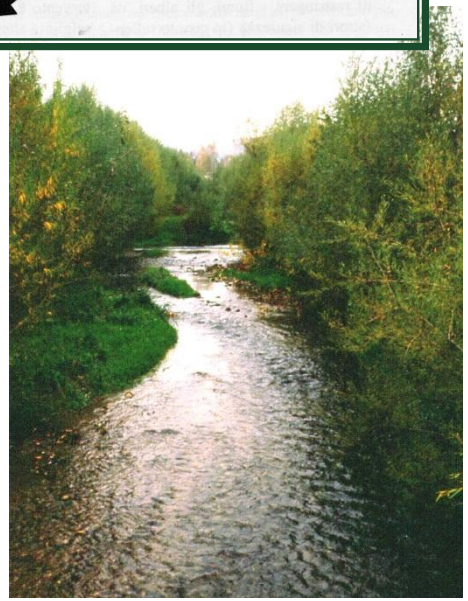
Specie -Habitat



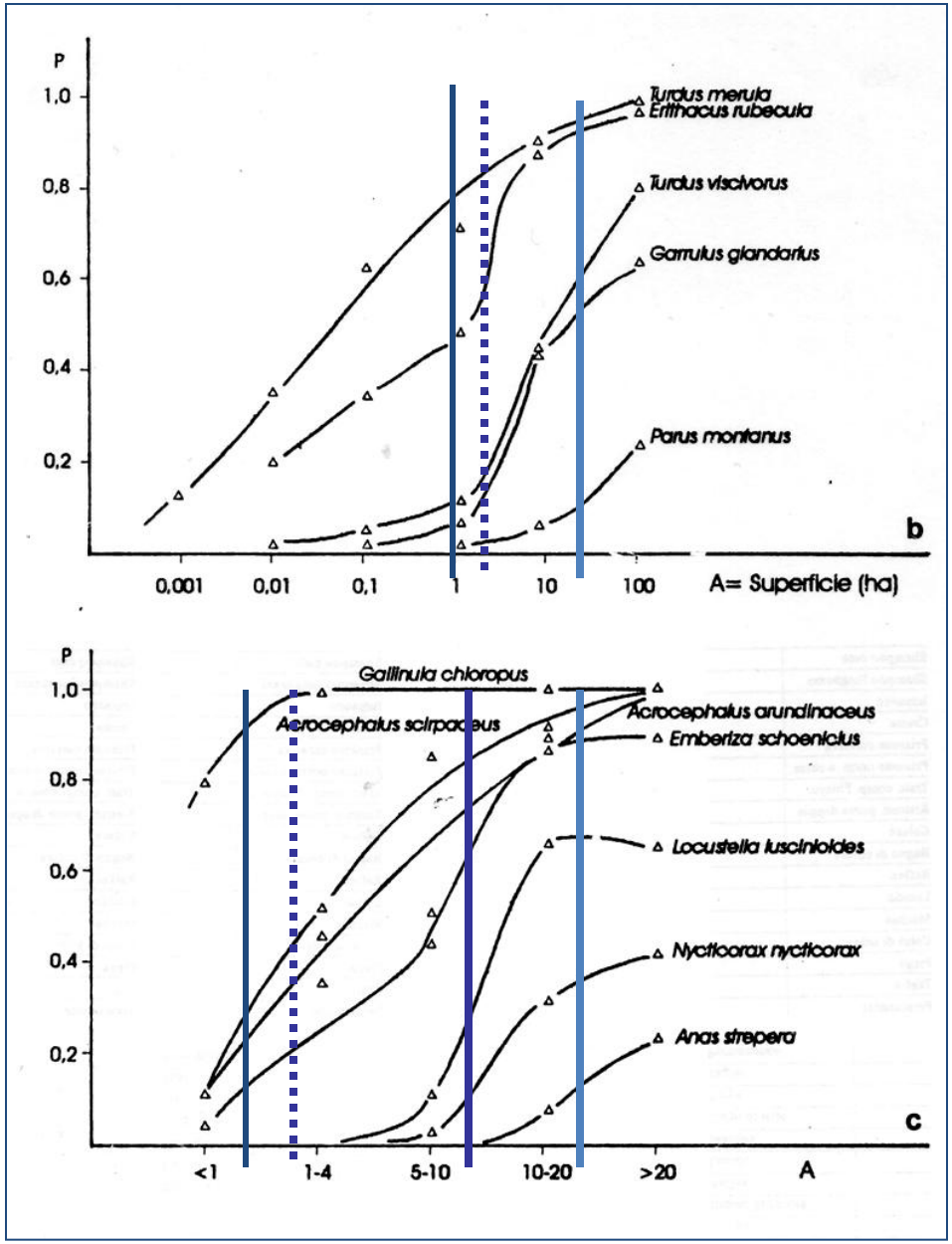
Esemplificazione dei luoghi di riproduzione e di approvvigionamento del cibo degli uccelli acquatici in ambito lacustre.
Dunajewski, 1938

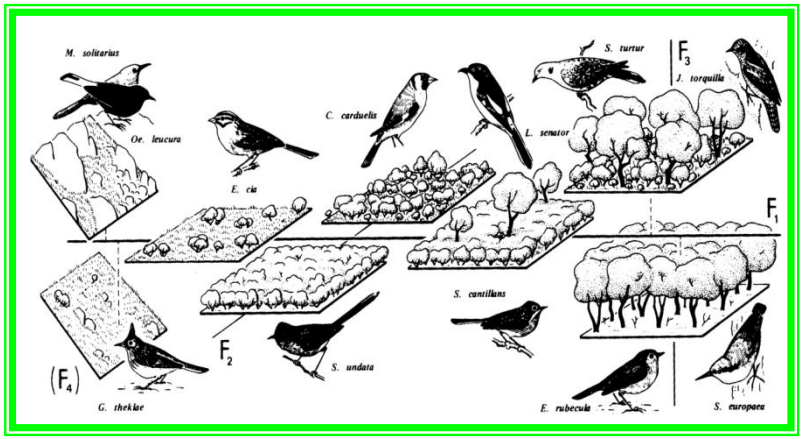
Le linee ondulate indicano i tragitti via aria, quelle dritte via terra e via acqua o i percorsi di nidificazione (1) *Pandion haliaetus*; (2) *Ardea cinerea*; (3) *Bucephala clangula* or *Mergus merganser*; (4) *Fulica atra*; (5) Anatinae; (6) Nyrocinae; (7) *Acrocephalus arundinaceus* or *Acrocephalus scirpaceus*; (8) *Podiceps cristatus*; (9) *Gavia arctica*; (10) *Larus ridibundus*

da Lachavanne e Juge, 1997



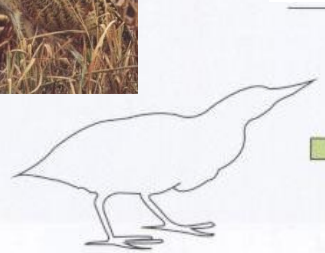
SPECIE HABITAT E DIMENSIONI FUNZIONALI PER IL RECUPERO DELLE FUNZIONI

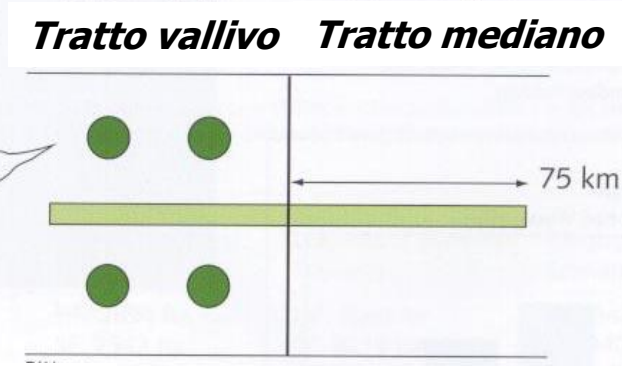




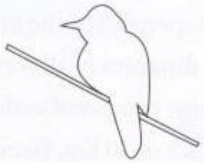
SPECIE HABITAT E DIMENSIONI FUNZIONALI PER IL RECUPERO DELLE FUNZIONI

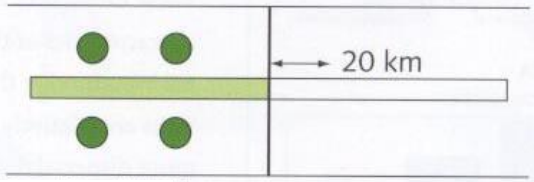
Distanza di massima dispersione dalle patches di habitat funzionale



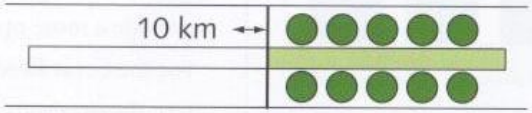


Tarabuso

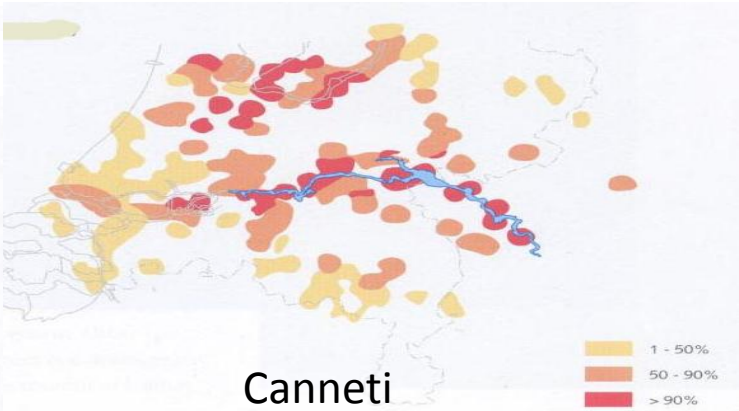




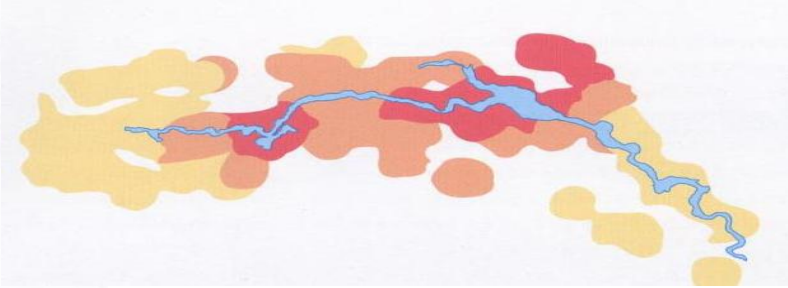
Cannareccione

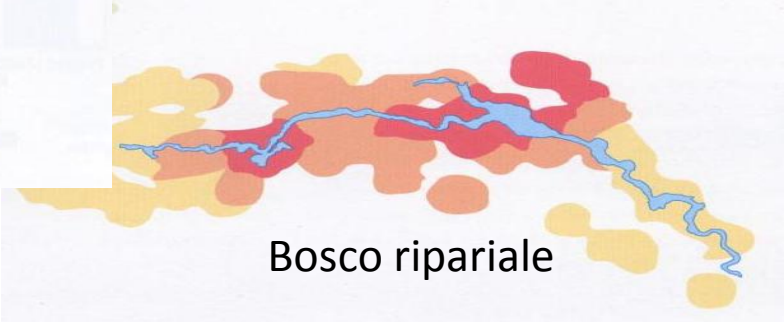


Picchio rosso mezzano

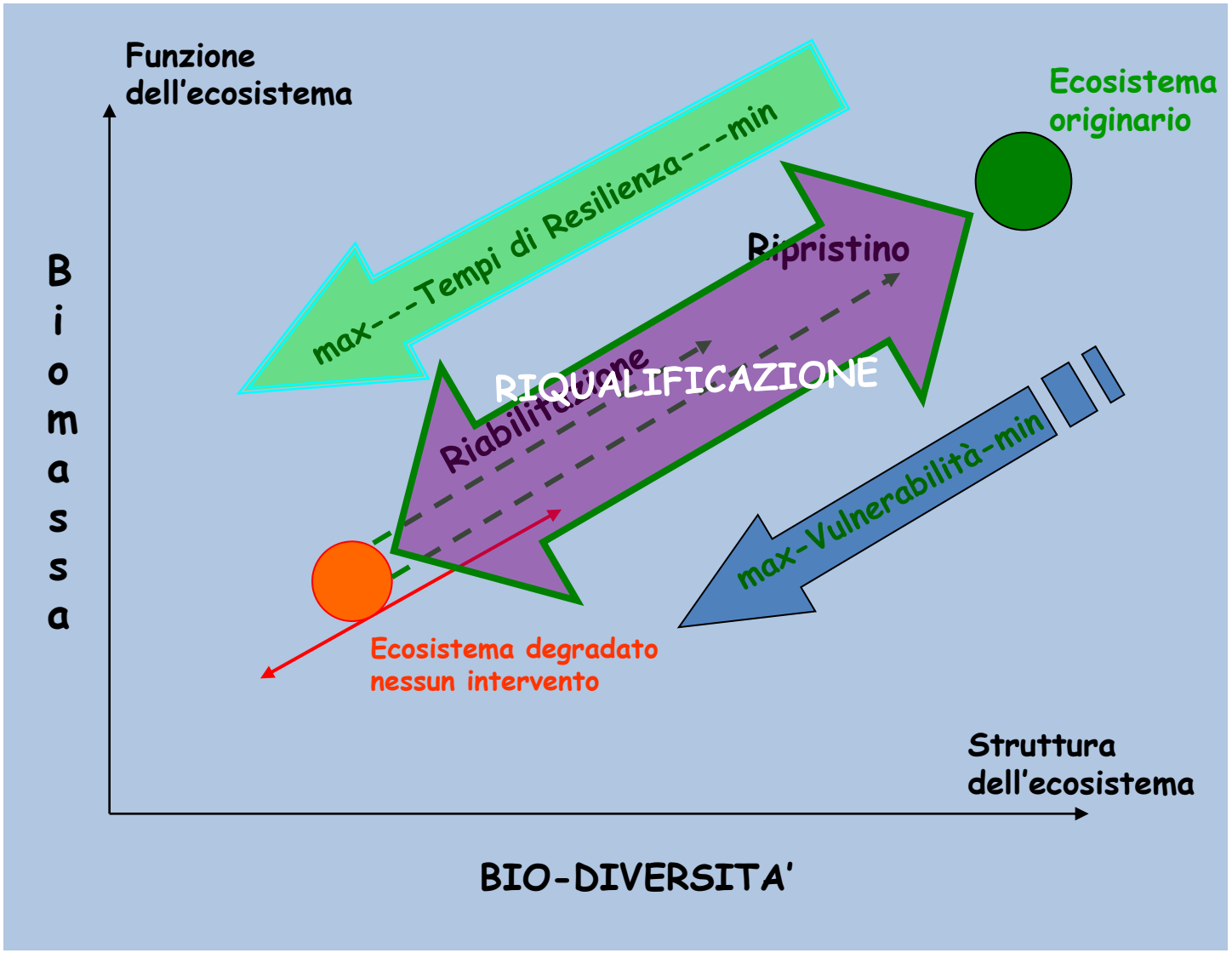


Canneti





Bosco ripariale

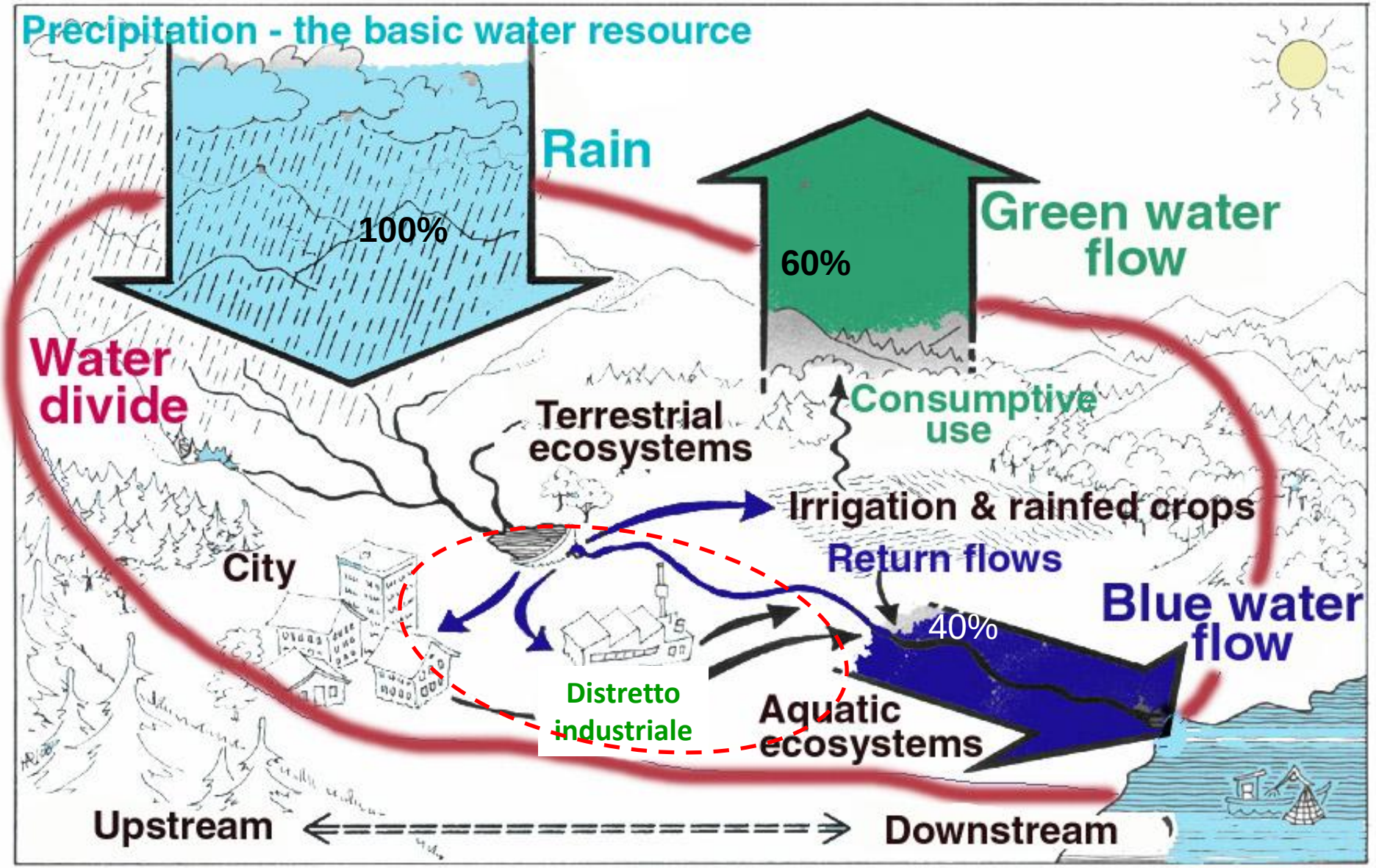


Modello della dinamica di un progetto di riqualificazione ecologica e ambito di intervento dell'IN (Bradshaw 1990, modificato)

ENVIRONMENT EVALUATION in functional areas (ecological-economics units)

AREAS DEFINITED:

idrographic basin, i biogeographic regions…/industrial district



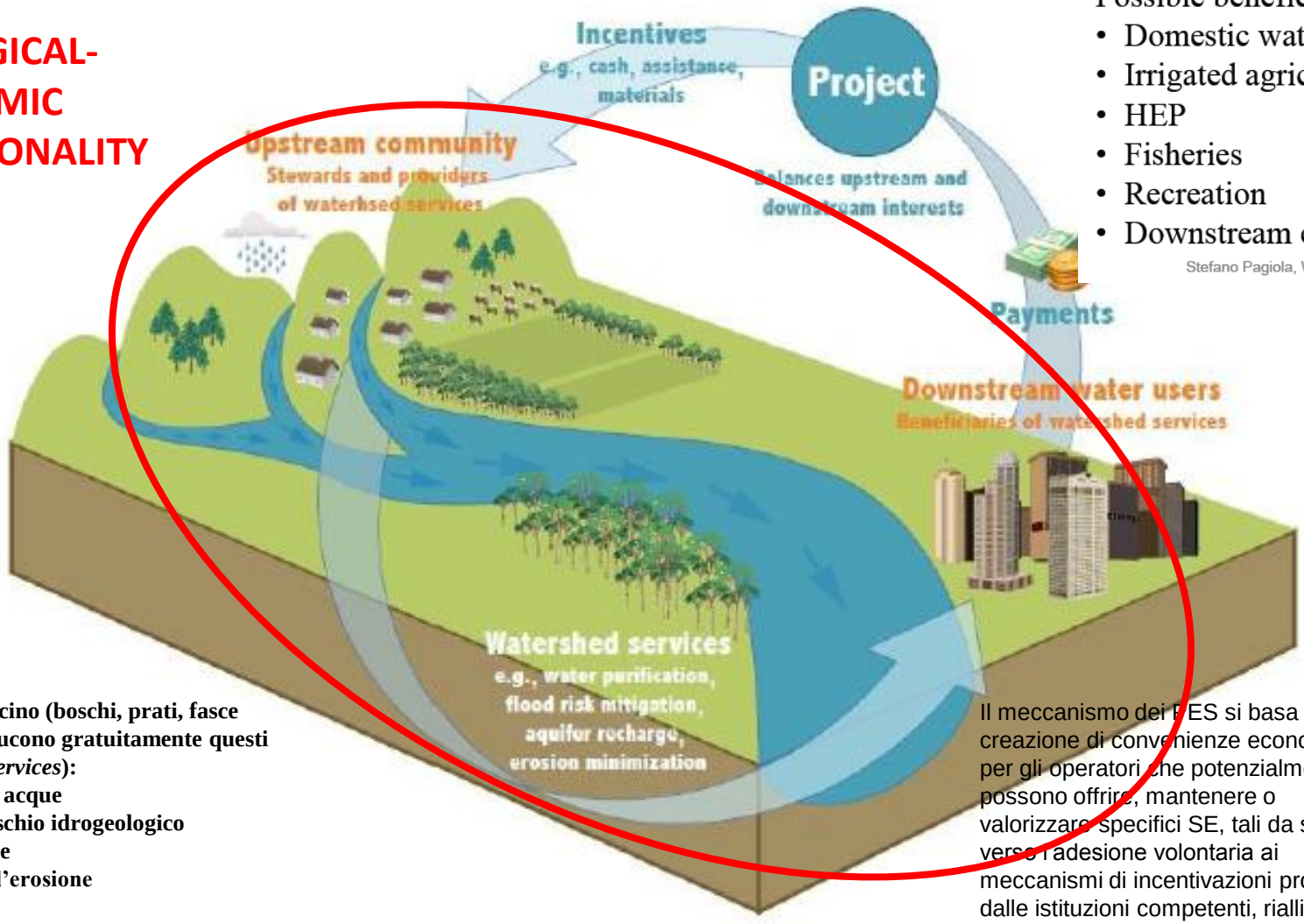
PES?....WHERE?

ECOLOGICAL-ECONOMIC FUNCTIONALITY UNIT

Demand for services:
Possible beneficiaries:

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

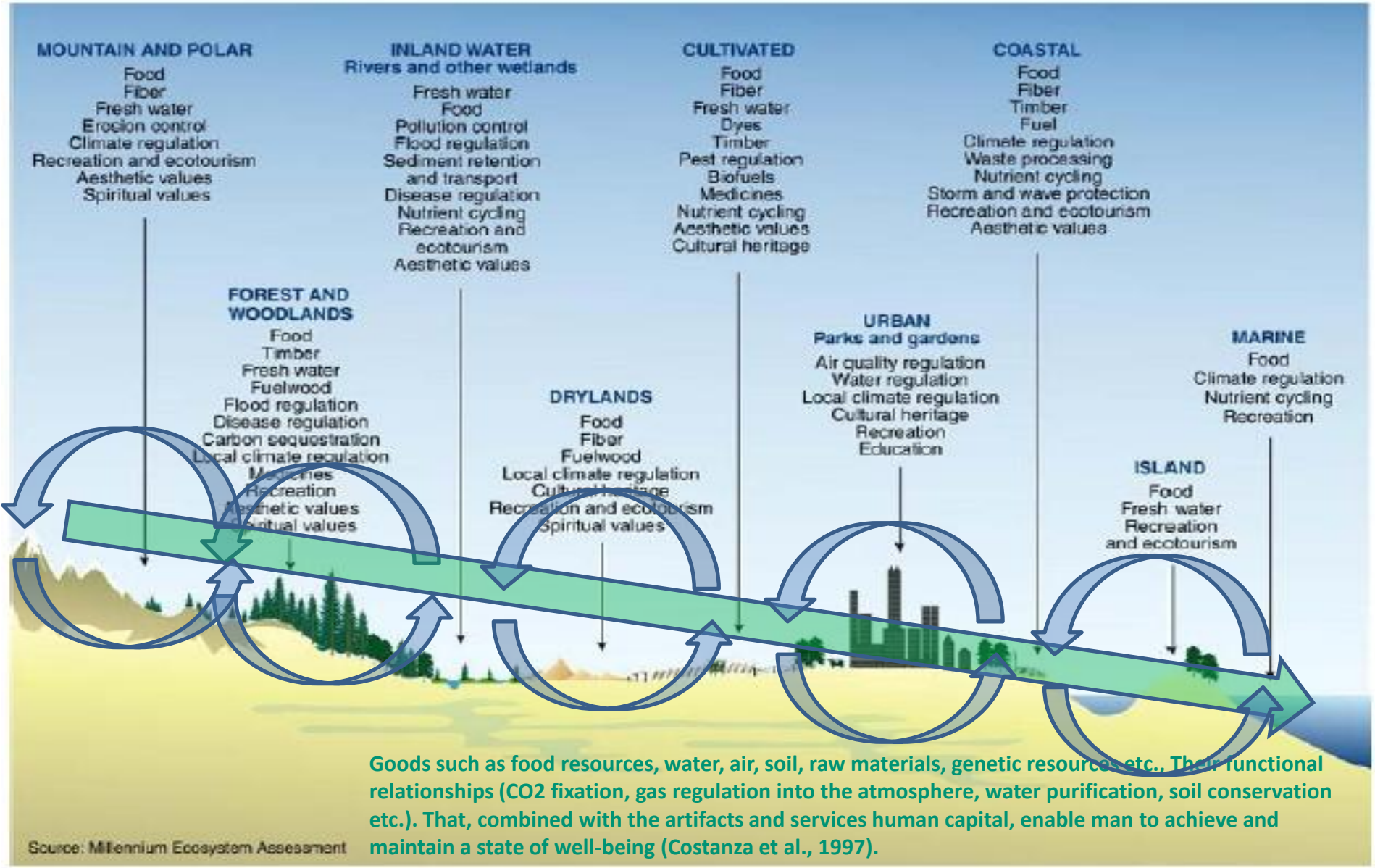
Stefano Pagiola, World Bank, 2003



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)



Goods such as food resources, water, air, soil, raw materials, genetic resources etc., Their functional relationships (CO_2 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).

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.