



Centro Italiano per la
Riqualificazione Fluviale

con il patrocinio di



Regione
Lombardia



COMUNE DI PAVIA
Assessorato alla Cultura



workshop

IL VALORE DELLO SPAZIO FLUVIALE

Pavia, 16 giugno 2017

evento organizzato nell'ambito del progetto L.I.N.F.A.
Local Information. Networking. Facilitation and Action

coorganizzato con



con il contributo finanziario di



fondazione
cariplo

I servizi ecosistemici dello spazio fluviale a scala locale e territoriale



1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO

DESP
DIPARTIMENTO DI
ECONOMIA,
SOCIETÀ, POLITICA

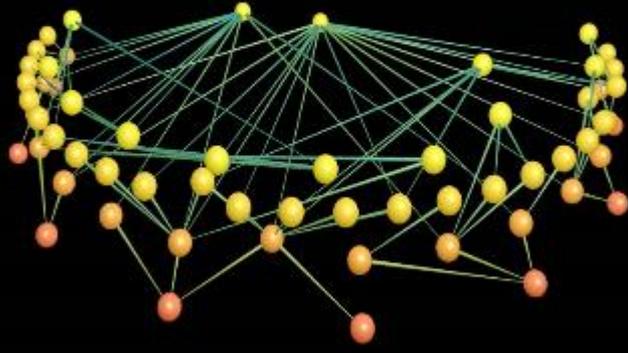
RICCARDO SANTOLINI

Campus scientifico E. Mattei località Crocicchia, 61029 Urbino,

riccardo.santolini@uniurb.it

Il concetto di SERVIZIO ECOSISTEMICO ha permesso di superare l'idea che protezione dell'ambiente e sviluppo economico rappresentano interessi discordanti ed in competizione tra loro

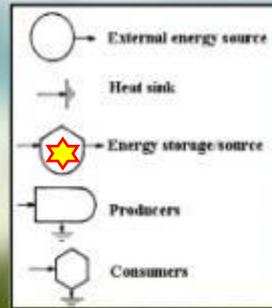




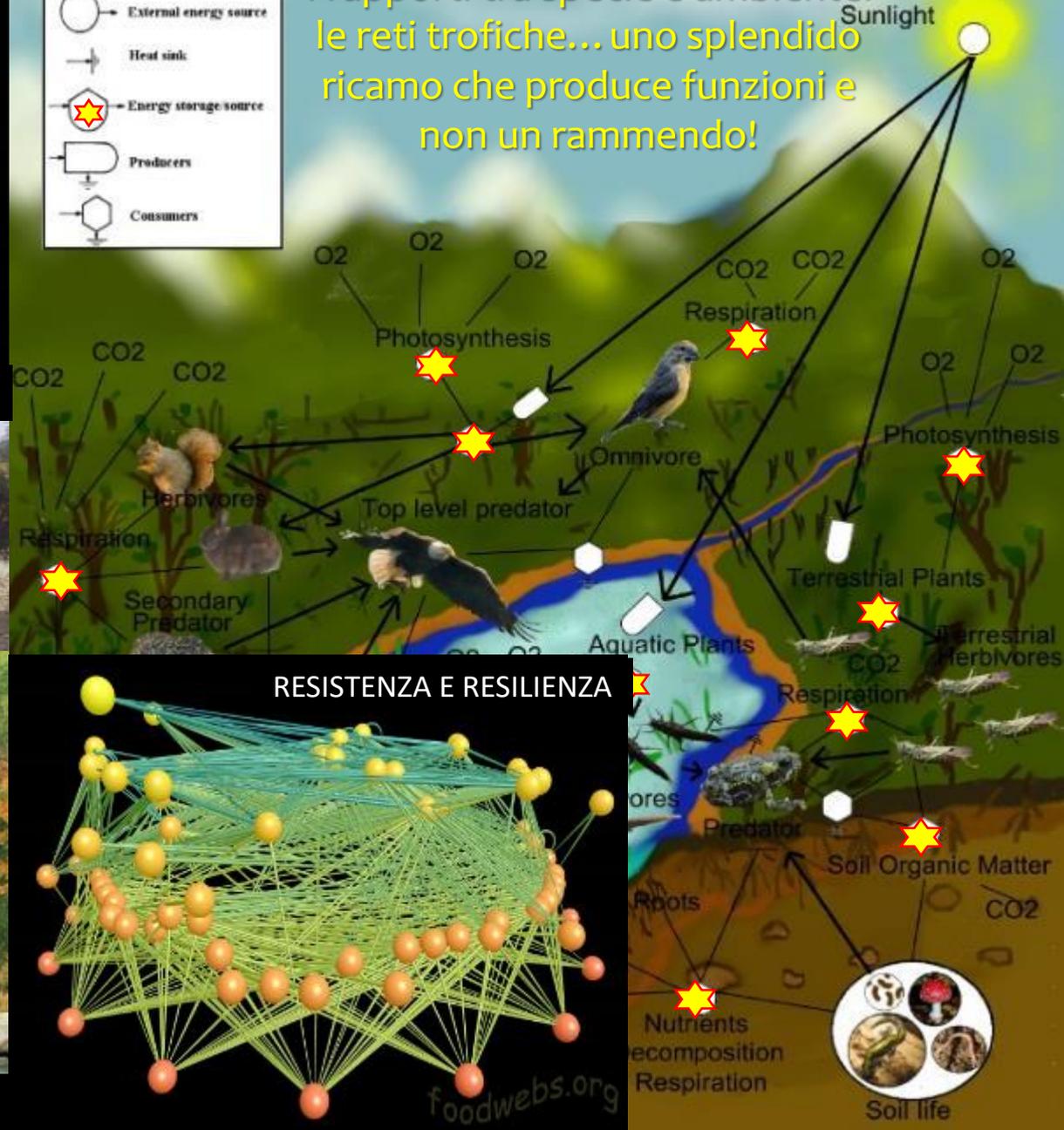
Fiume canalizzato



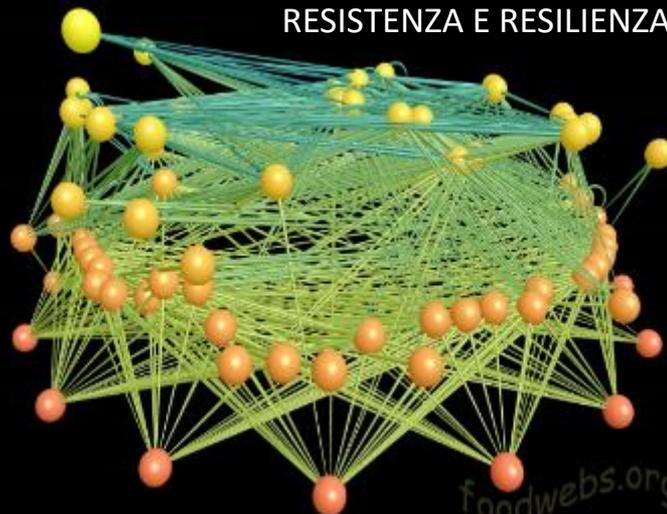
Fiume naturale



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



RESISTENZA E RESILIENZA

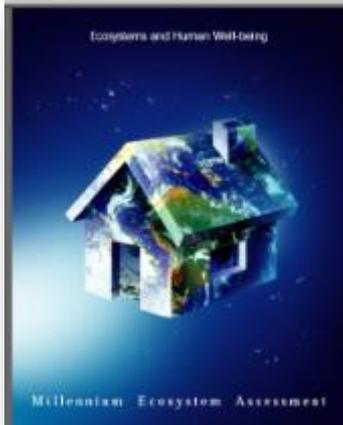


foodwebs.org

Beni come risorse alimentari, acqua, aria, suolo, materie prime, risorse genetiche ecc., le loro relazioni funzionali (fissazione di CO₂, regolazione dei gas in atmosfera, depurazione, conservazione suolo ecc.) che, combinati con i manufatti ed i servizi del capitale umano, permettono all'uomo di raggiungere e mantenere una condizione di benessere (Costanza et al., 1997).

I SERVIZI ECOSISTEMICI

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



Servizi di Supporto

- ciclo dei nutrienti
- produzione di cibo
- impollinazione
- Habitat
- Cicli idrologici



Servizi di Regolazione

- Regolazione dei gas atmosferici
- regolazione del clima
- Regolazione del disturbo
- regolazione del ciclo delle acque
- Trattamento dei rifiuti
- Ciclo dei nutrienti
- Ritenzione di suolo



Servizi di Fornitura

- acqua
- cibo
- materie prime
- risorse genetiche
- Principi farmaceutici

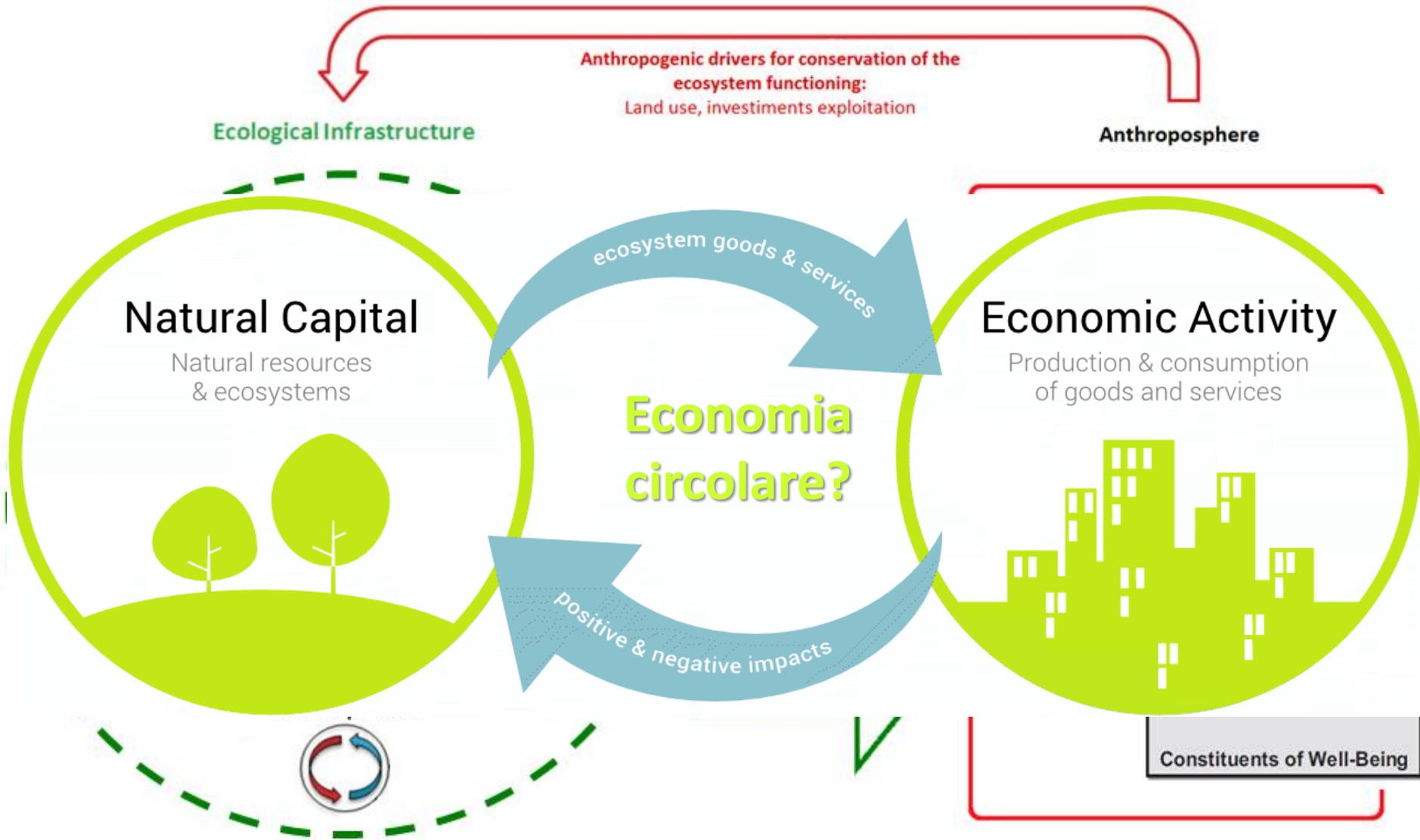


Servizi Culturali

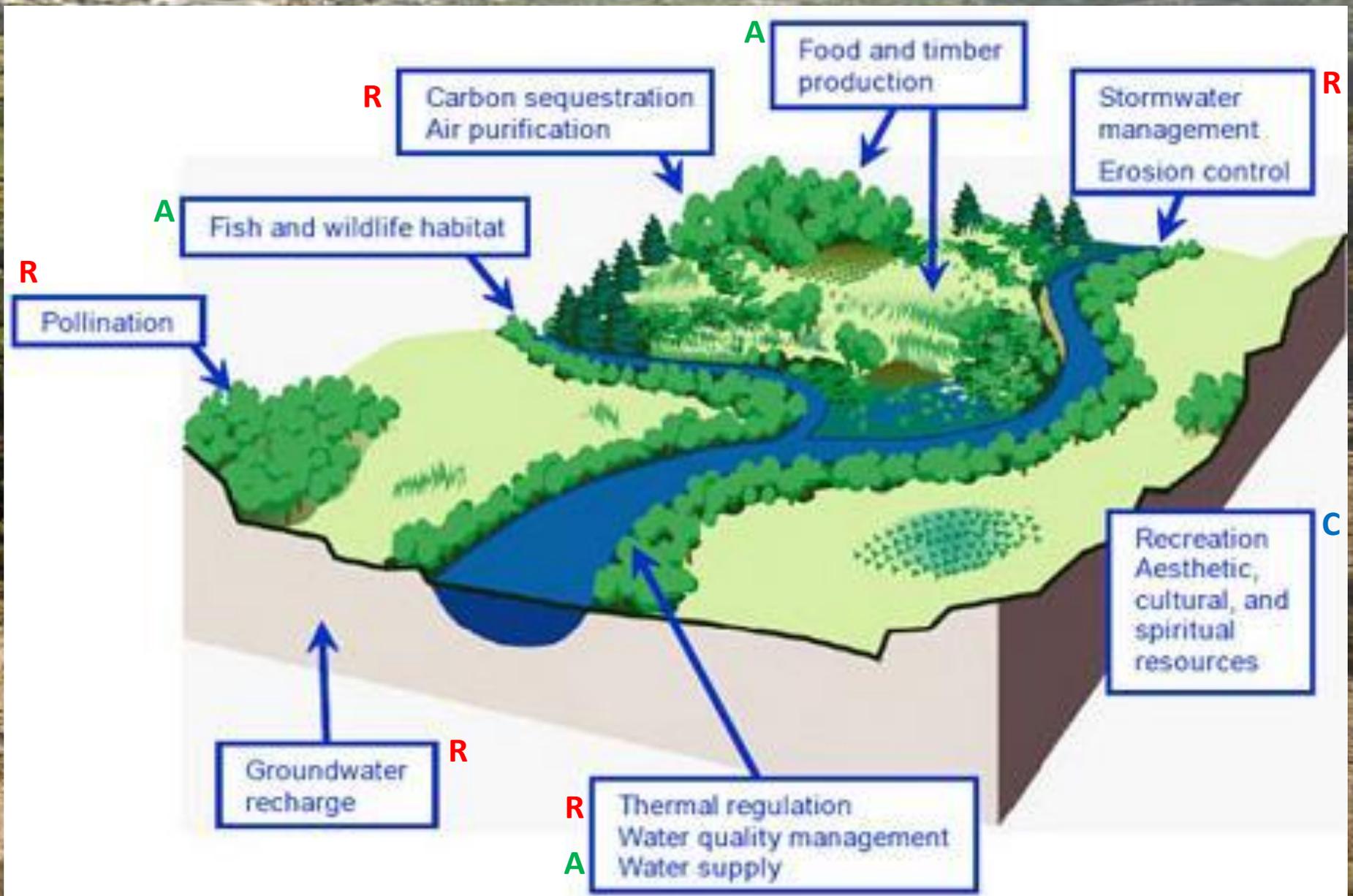
- servizi ricreativi
- servizi estetici
- servizi spirituali, storici



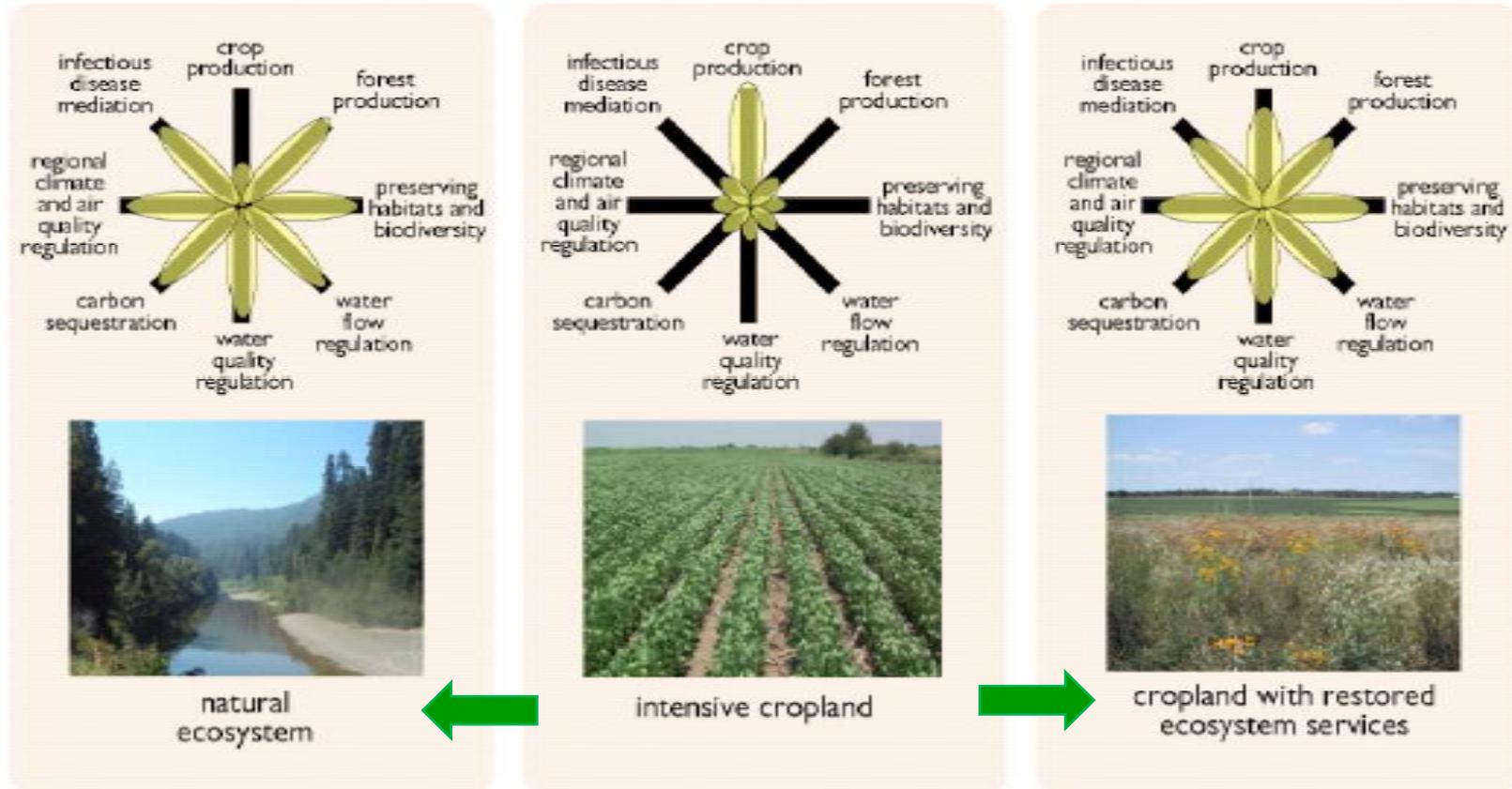
GLI ECOSISTEMI, QUALI FUNZIONI ESPRIMONO?



LO SPAZIO FLUVIALE, QUALI FUNZIONI ESPRIME E QUALI SERVIZI?



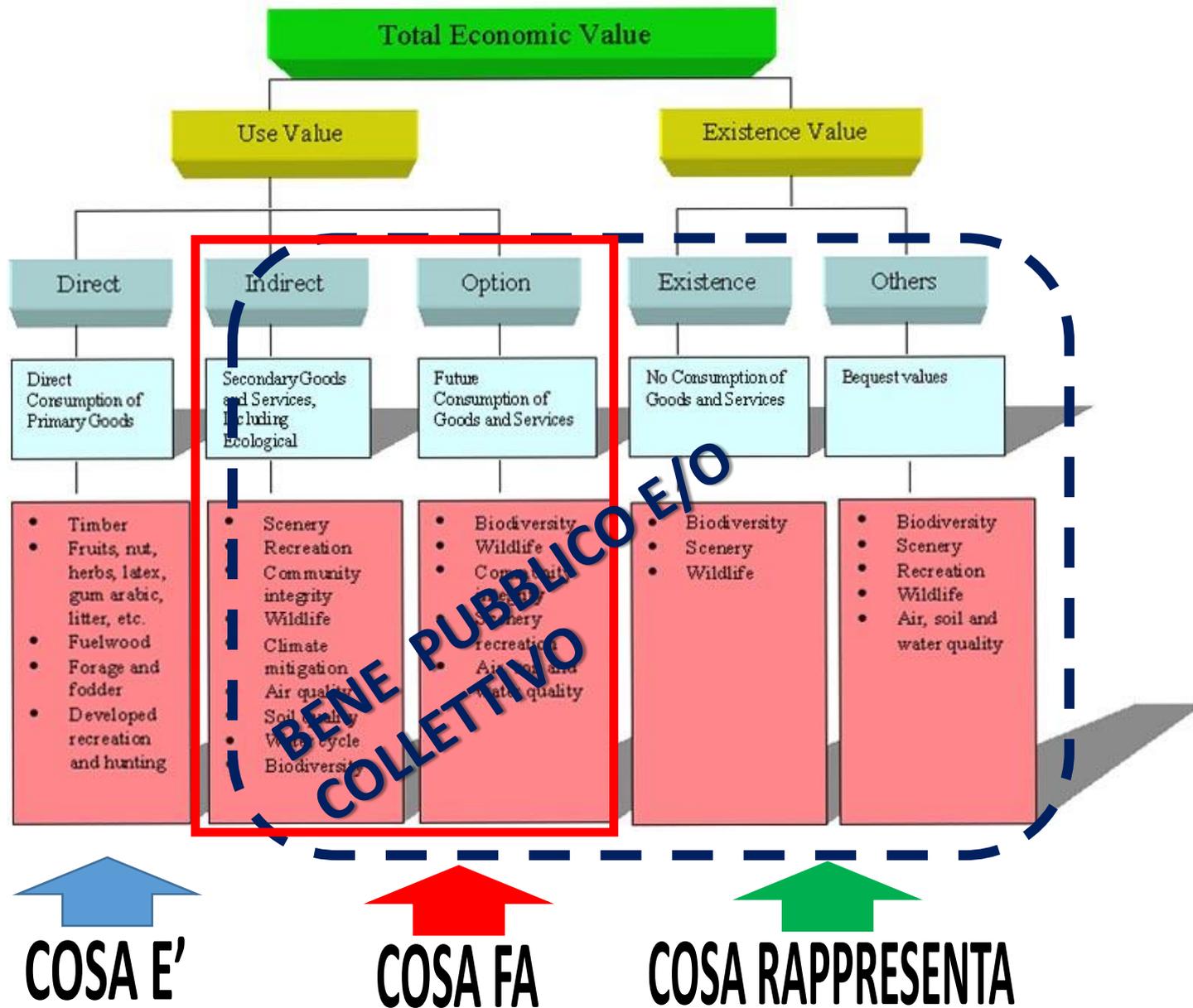
Specializzazione: l'unica funzione è la produttività



la resilienza è la capacità intrinseca di reagire ai cambiamenti indotti dagli agenti naturali e dagli impatti antropici, mantenendo inalterate le funzioni del sistema per un lungo periodo.

Il concetto di resilienza è particolarmente importante nell'ottica della previsione di un cambiamento climatico globale.

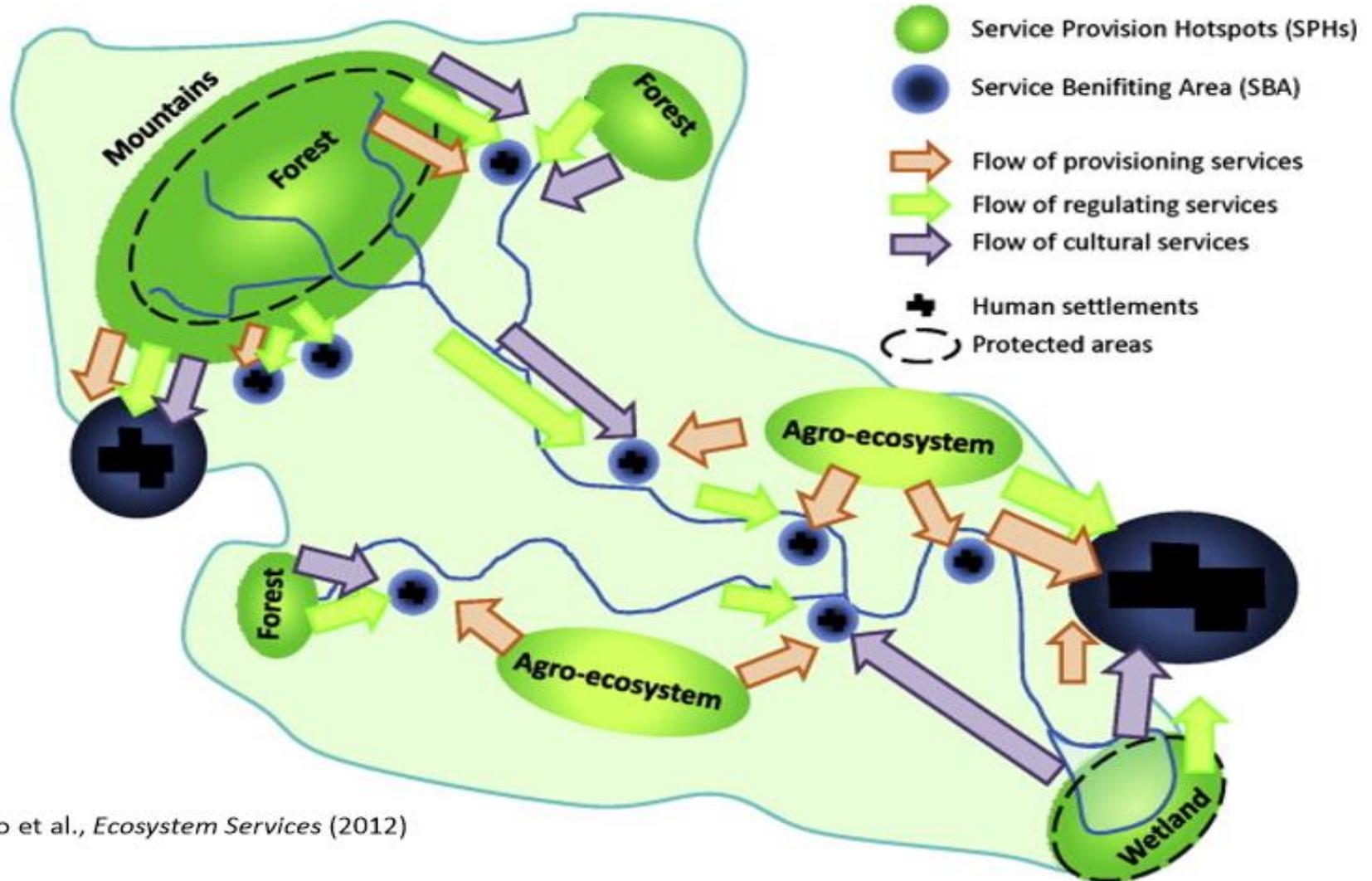
CHE TIPO DI VALORE?



QUALE RUOLO? RISPETTO A COSA?

QUANDO UNA FUNZIONE DIVENTA SERVIZIO

UEF – Unità Ecologico Funzionale



PEREQUAZIONE ECONOMICO TERRITORIALE

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

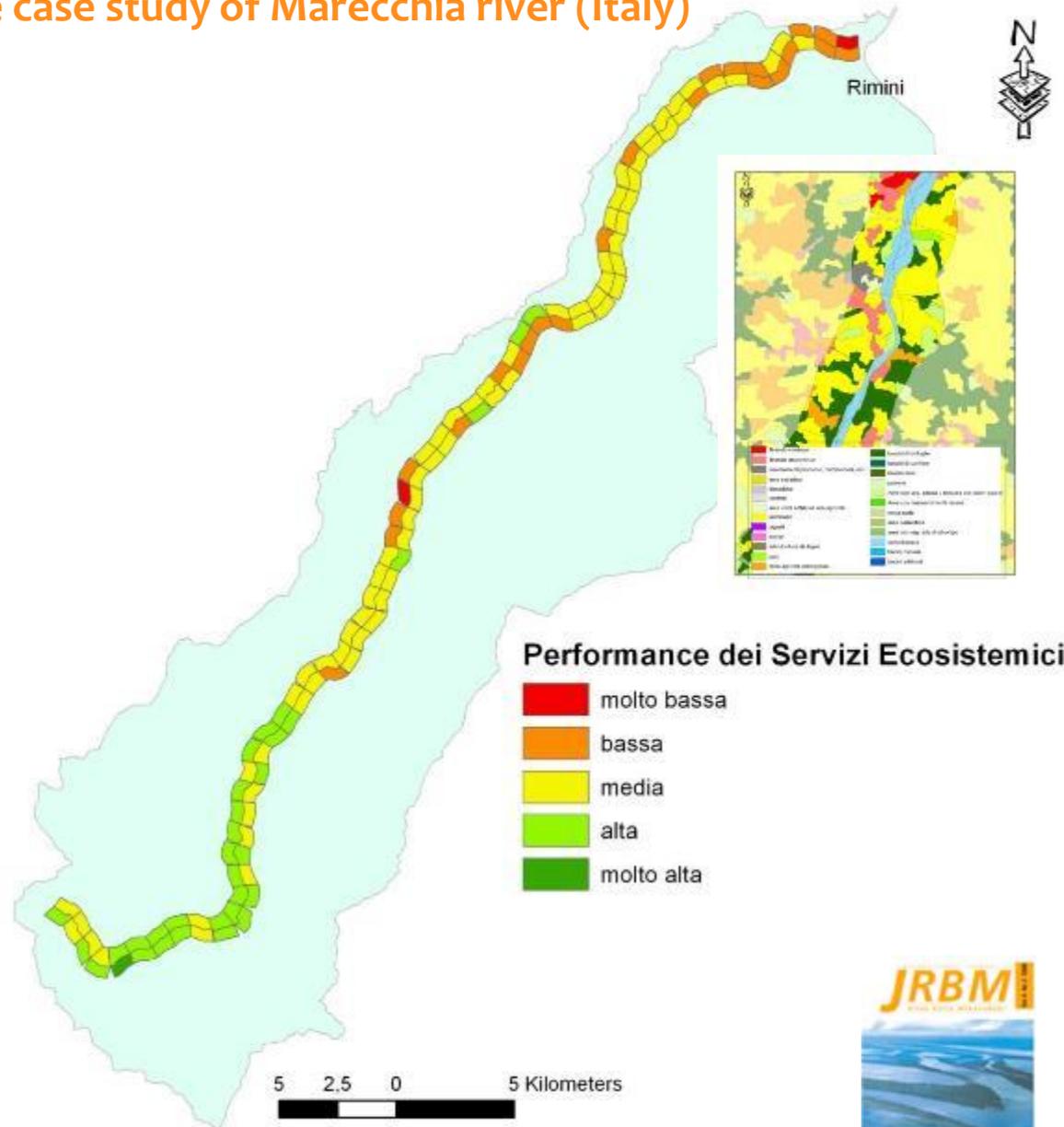
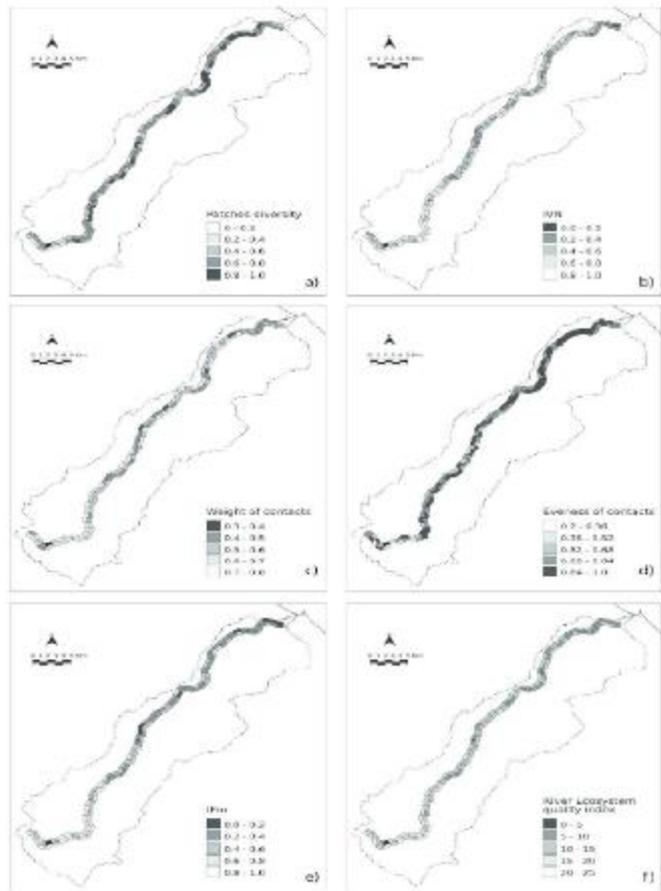


Al concetto:
ti pago le funzioni ecologiche che mantieni
(compensazione dinamica) = servizi ecosistemici

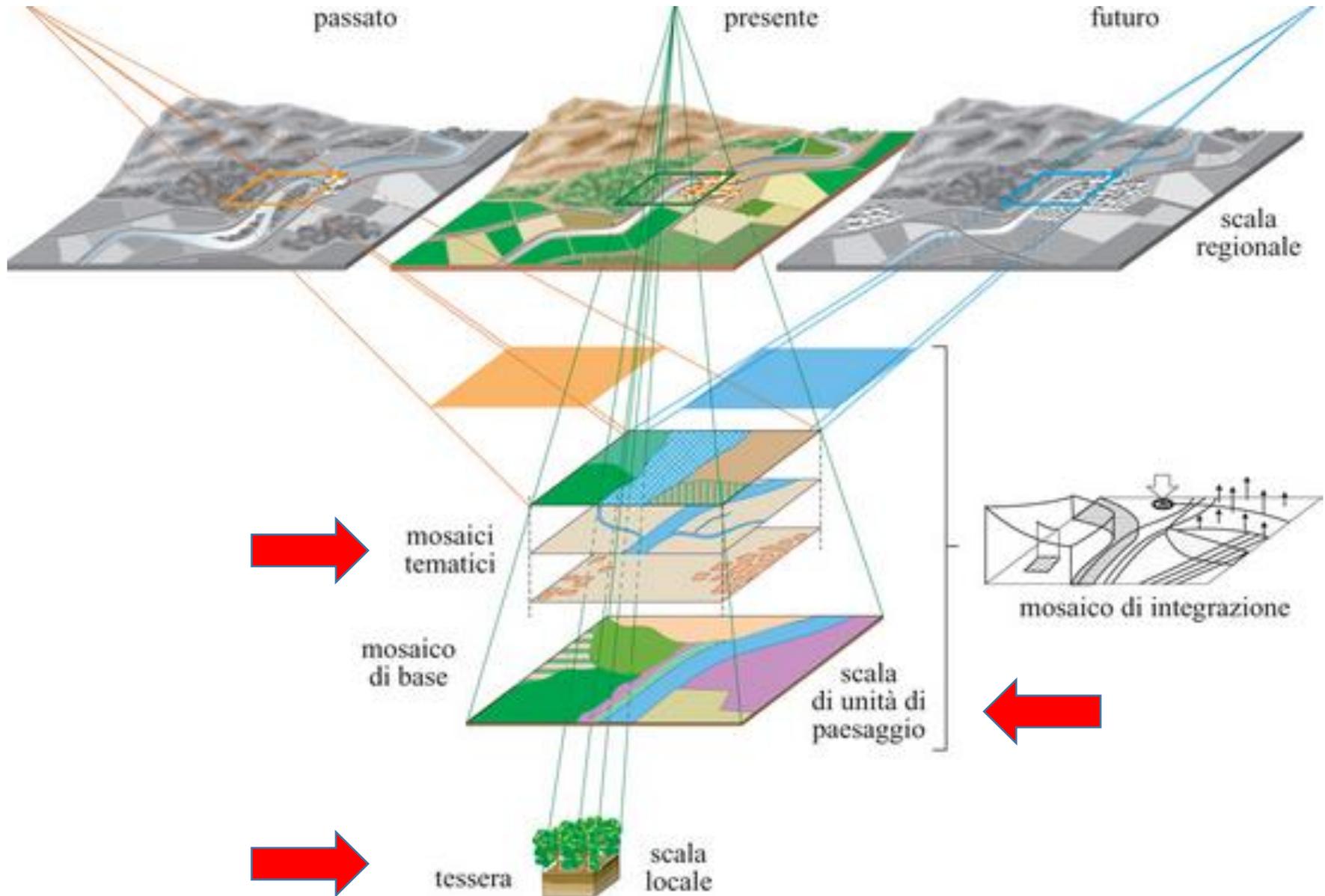


Necessità di innescare meccanismi di riconoscimento economico dei SE

Quality and ecosystem services evaluation of riparian areas for the river basin management: the case study of Marecchia river (Italy)



Quali effetti degli interventi a scala territoriale e nel tempo?



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).



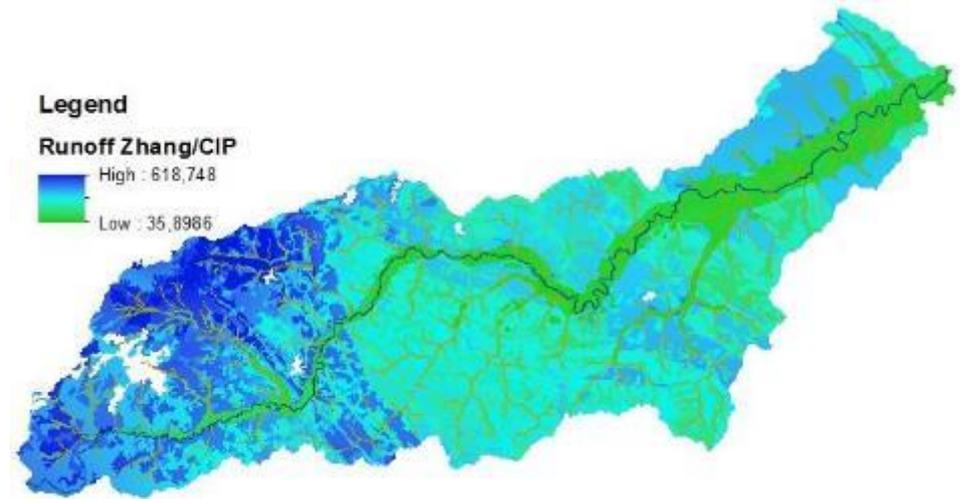
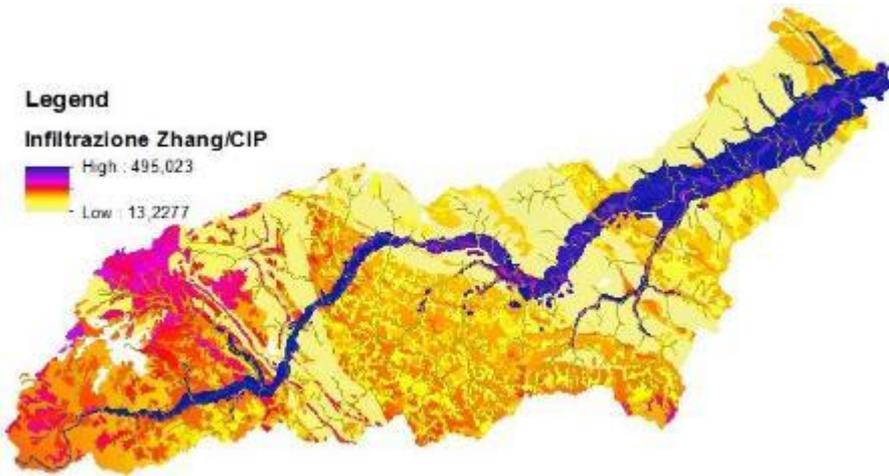
**BACINI ALTO
FOGLIA:
4,3 Milioni di €
spesi in 10 anni
(solo consolidamento)**

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 SE e gestione dell'agroecosistema

Modello RUSLE 

$$A = R * K * L * S * C * P$$

A = ton/ha/anno di suolo asportato dall'erosione idrica
 R = erosività delle precipitazioni
 K = erodibilità del suolo
 L = lunghezza del versante
 S = pendenza del versante
 C = fattore di copertura del suolo
 P = pratiche di controllo dell'erosione

erosione potenziale	Scenario t0	scenario AAA	scenario AAA_bis
(t/a)	688.978	649.975	265.750
differenza rispetto t0 (t/a)		-39.002	-423.227
%		-5,7%	-61,4%
m ³ /a (1,4 gr/cm ³ dens. suolo)		27.859	302.305
Milioni di € (41/m ³ reg. Marche, 2010)		1,14	12,39
superfici a bosco (ha)	9338	9334	9334
valore (€) protezione erosione bosco	784.407	784.031	784.031
valore (€) protezione erosione azioni PSR		358.184	11.610.486

13.546 ha



Diga di Mercatale
 (capacità invaso 6 milioni mc ora 4,8 causa interrimento)



Valutazione dei SE e gestione dei costi ambientali

Fiume Uso



BACINO MARECCHIA

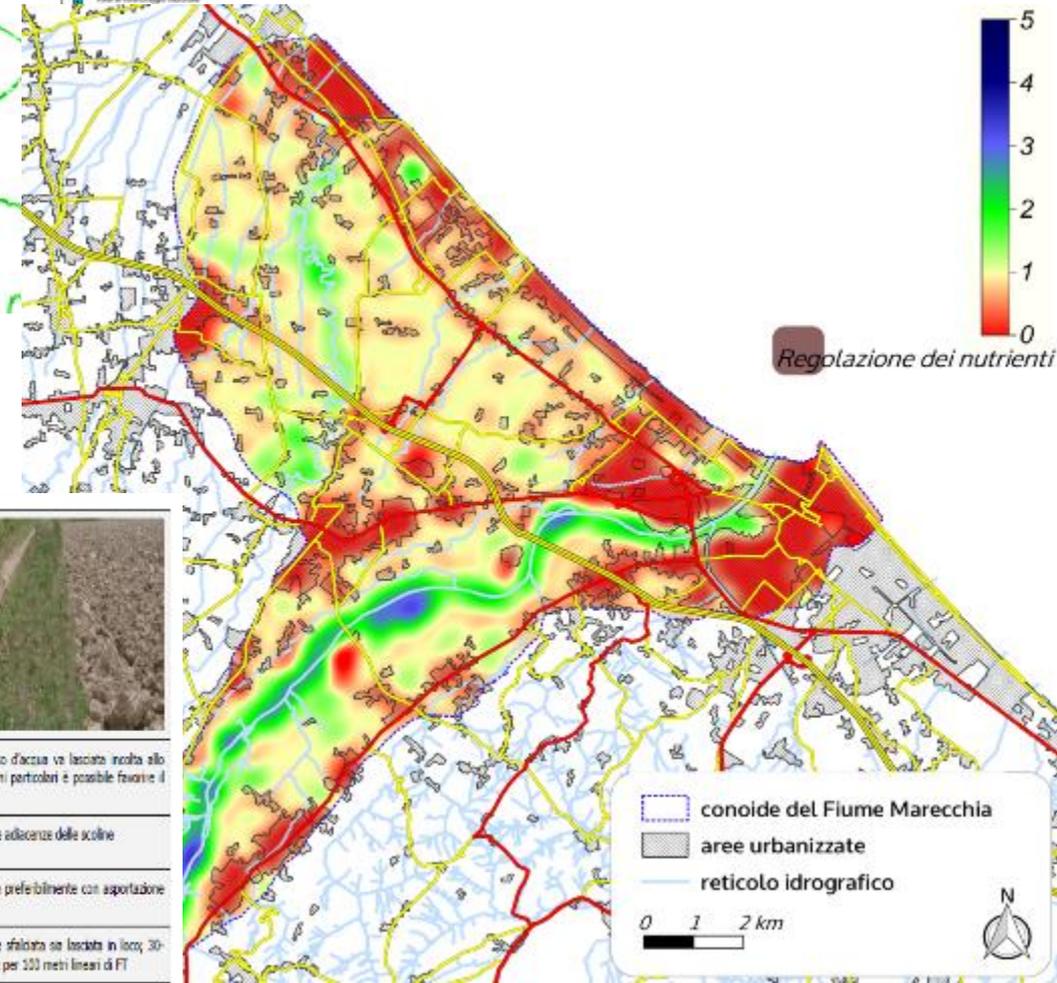
RETE DI MONITORAGGIO
E FATTORI DI PRESSIONE
- 2007 -
Carta 5.2

Scala 1 : 150.000

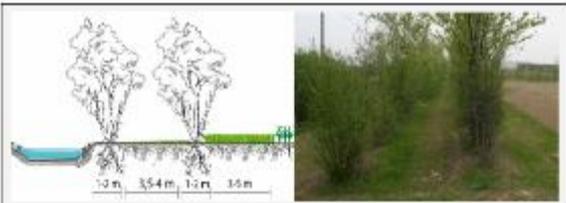
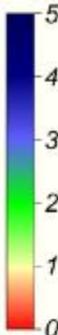


Legenda

- Integrità di superficie
- Confini comunali
- Bacini idrografici
- Rete di monitoraggio naturale



Regolazione dei nutrienti



Descrizione dell'intervento: la fascia di terreno agricolo limitrofa al campo coltivato viene lasciata incolta allo scopo di favorire la naturale ricrescita della vegetazione erbacea; tra la fascia erbacea e il corpo idrico si procede alla piantumazione di due filari arboreo-arbustivi.

Dimensioni tipo (ampiezza): fascia erbacea 3-5 m; fascia arboreo-arbustiva 1-2 m (ogni filare); distanza fra filari almeno 3,5 m. Dimensioni complessive 9 - 12 m

Aspetti manutentivi:

Fare mirabile irrigazioni di soccorso (eventuali), contenimento delle infestanti in competizione con le giovani piante, sostituzione delle falciature.

A maturazione: potature laterali filare arboreo (dal 2^o-3^o anno in poi, ogni 2 anni); fascia erbacea di norma 1-2 sfalci all'anno (nei periodi consentiti) e preferibilmente con asportazione della vegetazione erbacea; controllo infestanti, eventuali irrigazioni di soccorso.

Per impianti produttivi ceduo con taglio a raso con turni di 4-6 anni

Efficacia di rimozione dell'azoto^N: 60-90%. Rimozione^P: min = 4,8; max=20,75 kg/lotto per 100 metri lineari di FT

Ambito di applicazione preferenziale: preferibilmente in adiacenza di canali principali e di media grandezza; in adiacenza di corsi d'acqua naturali. Preferibili in zone con elevati input di azoto.

Vantaggi: grande capacità di intercettare le sostanze azotate; efficienza anche nei confronti di deflussi superficiali (runoff) grazie alla fascia erbacea ed alla maggiore superficie disponibile per l'infiltrazione. Dittine potenzialità di svolgimento di funzioni accessorie (naturalistiche, paesaggistiche e produttive).

Svantaggi: notevoli superficie richieste, ingombro elevato, possibile ombreggiamento delle colture se mal posizionate.

coltivato viene lasciata incolta allo scopo di favorire la naturale ricrescita della vegetazione erbacea; tra la fascia erbacea e il corpo idrico si procede alla piantumazione di

bustiva arboreo-arbustiva 1-2 m; dimensioni i filari pari a 3/5 metri per le fasce arbustive

ti in competizione con le giovani piantine.

1/2 fascia erbacea di norma 1-2 sfalci all'anno (nei periodi consentiti) e preferibilmente con asportazione della vegetazione erbacea; controllo infestanti, eventuali irrigazioni

7 kg/lotto per 100 metri lineari di FT

corso d'acqua va lasciata incolta allo scopo di favorire la naturale ricrescita della vegetazione erbacea; tra la fascia erbacea e il corpo idrico si procede alla piantumazione di

nelle adiacenze delle scoline

ti) e preferibilmente con asportazione

zione sfalciata se lasciata in loco; 30-40 kg/lotto per 100 metri lineari di FT

Ambito di applicazione preferenziale: preferibilmente in adiacenza di canali secondari, capofossi e scoline

Vantaggi: scarso ingombro soprattutto con fasce solo arbustive; grande capacità di intercettare le sostanze azotate; efficienza anche nei confronti di deflussi superficiali (runoff) grazie alla fascia erbacea. Buone potenzialità di svolgimento di funzioni accessorie (naturalistiche, paesaggistiche e produttive).

Svantaggi: possibile ombreggiamento delle colture se mal posizionate; possibile ingombro alle operazioni agricole se posizionate lungo scoline e pieno campo; efficacia di rimozione non ottimale in presenza di carichi molto elevati

- conoide del Fiume Marecchia
- aree urbanizzate
- reticolo idrografico

0 1 2 km



Con la ricostruzione fotografica sono stati realizzati i seguenti esempi, relativi a specifici tratti dei canali che veicolano le acque chiare del Comune di Belluria.



**Recupero di un canale in Austria
1989**

1992



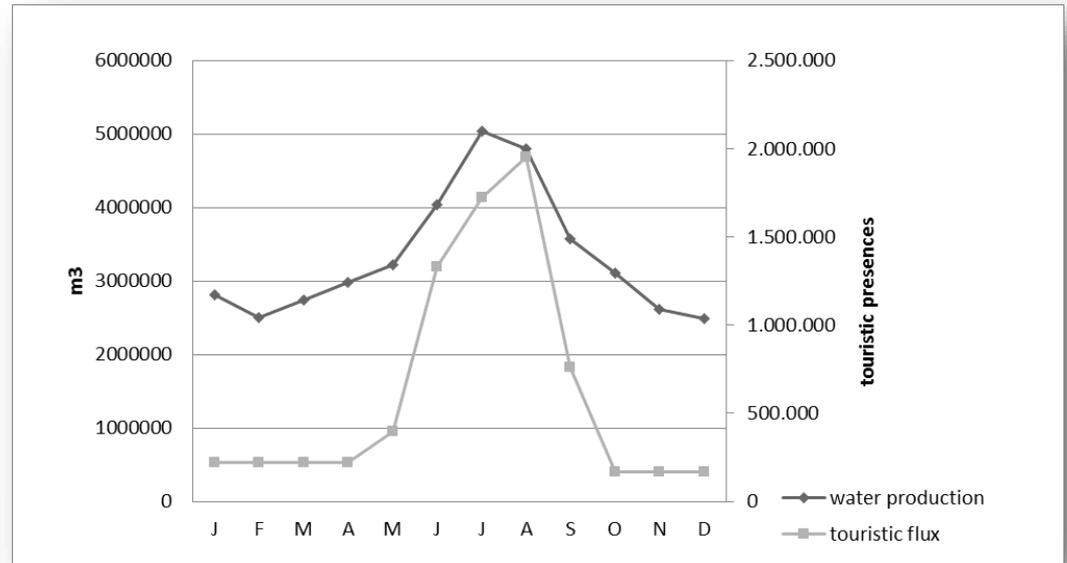
Tipologie di habitat

La domanda di acqua

► 50 milioni m³ ogni anno per usi civili, irrigui, zootecnici e industriali.

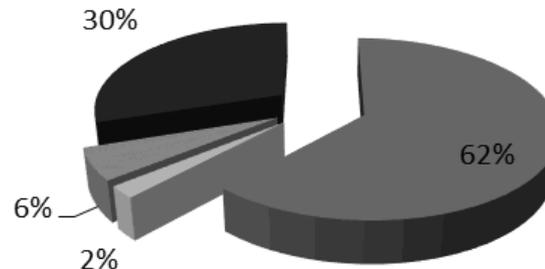


sotterranea
fornisce il 60% di questi consumi.



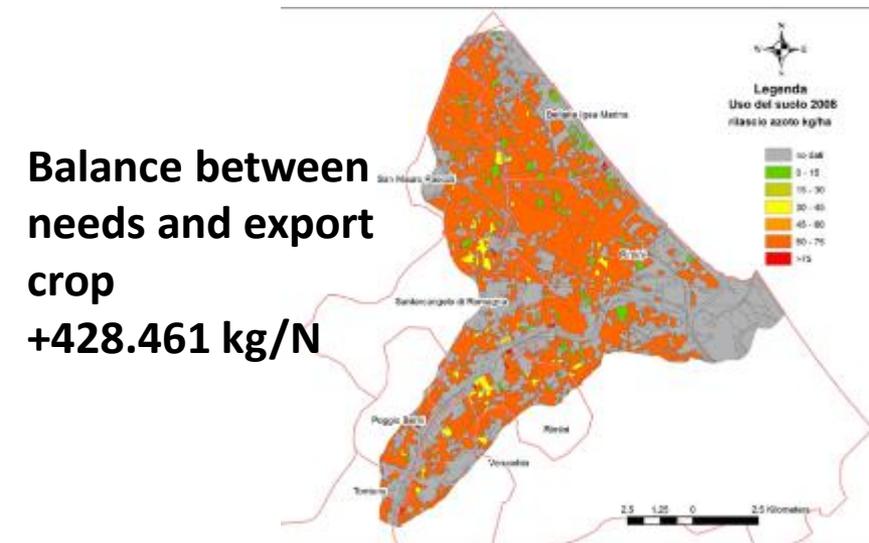
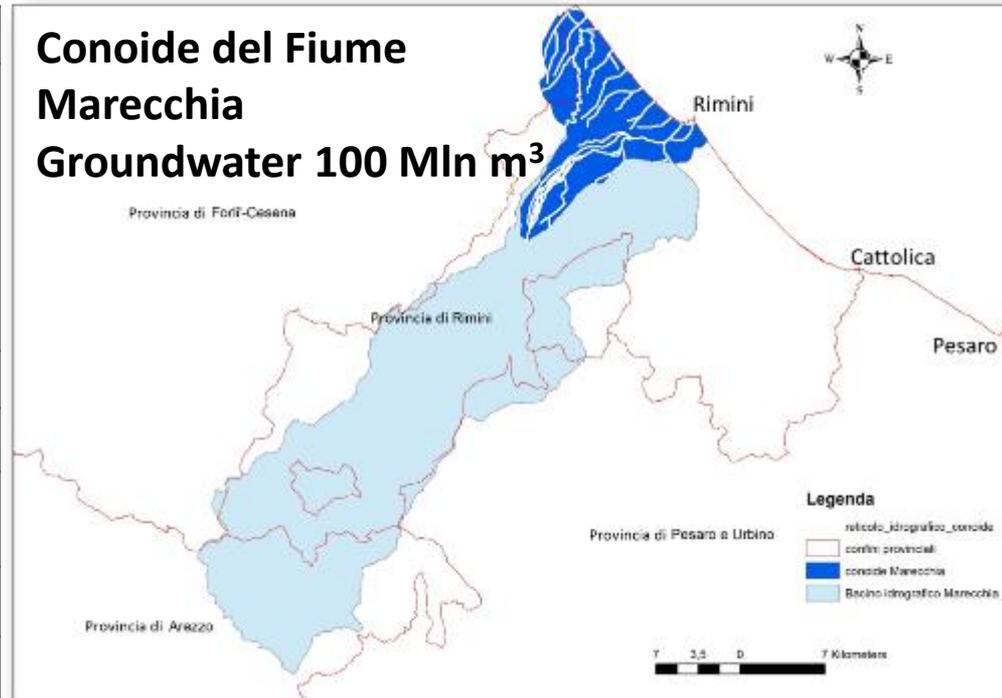
Marecchia (prov rn)

■ groundwater ■ spring water
■ surface water ■ other sources



Hydrographic network of alluvial fan (141,8 Km)

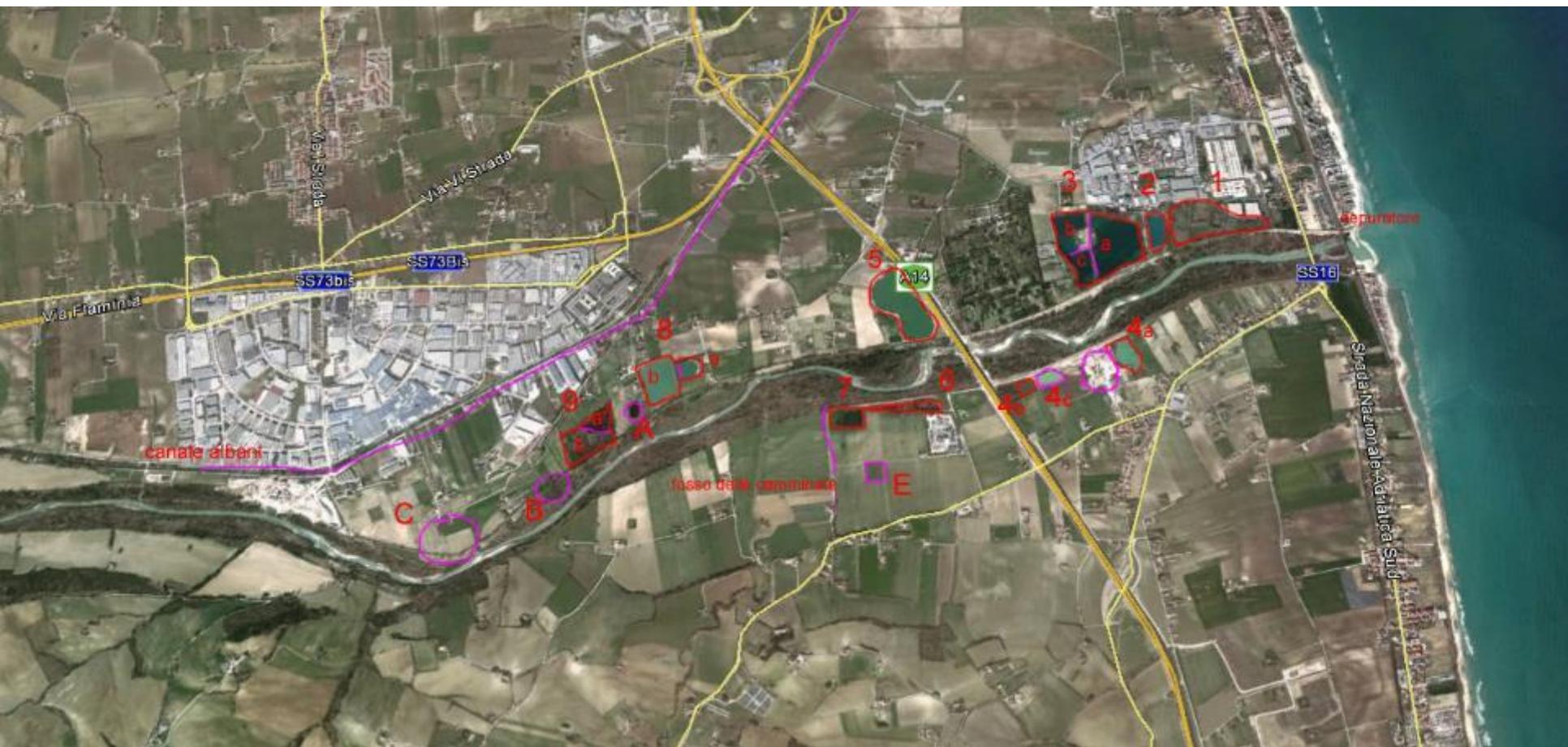
Value of ESs (€) costo medio per la depurazione dell'acqua 7,5 €/Kg N (ISPRA, 2009) fascia tampone boscata (3x1000m) è in grado di rimuovere 405 kg di azoto, (Mander et al., 1997; Soana et al., 2013)	2008	
	WITHOUT FTB	FTB (86 km)
DEPURATION from N	1.106.383,41	1.367.608,41
WATER RETENTION	87.019,79	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



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

Zone umide- foce del fiume Metauro (PU)

ASSORBIMENTO DI AZOTO – depurazione acque



Tipologia di uso del suolo	ha	Assorbimento N	Bibliografia	kg N assorbito/anno	Valore SE depurazione acque €/anno
Vegetazione ripariale	175	74,5 kg N/ha anno	Gumiero et al, 2011	13.066	9.178
Alveo fluviale	40	1.037 kg N/km anno	Soana et al 2013	10.370	7.259
Zona umida	53	60-417 kg N/ha anno	Soana et al. 2013	16.073	2.226-15.471
TOTALE SE depurazione acque €/anno					18.663 - 31.908

Valutazione dei SE in una UEF

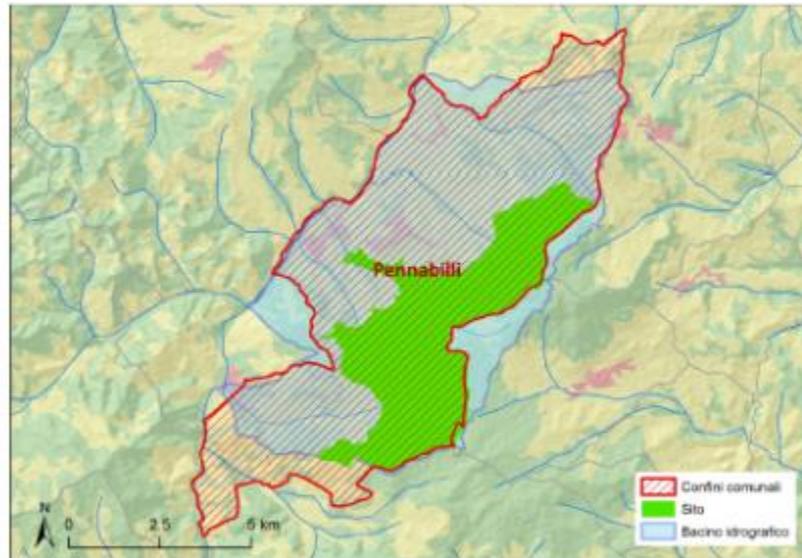
F8 – ACQUA POTABILE

7.1.3 F8 - Acqua potabile

Valutazione della fornitura

Per valutare l'offerta di questo servizio si fa esclusivamente riferimento all'acqua per uso potabile captata da 44 sorgenti nel comune di Pennabilli, di cui 16 si trovano dentro i confini del Parco. Il comune coincide nella maggior parte con i principali bacini idrografici intersecanti il sito (Figura 36). Il dato relativo al prelievo annuo si riferisce all'anno 2010 ed è stato fornito dalla Provincia di Rimini, Servizio Ambiente.

Figura 37: Area di prelievo dell'acqua potabile per il sito ZPS IT4090006.



Nota: il 17.01.2012 è avvenuto il passaggio della gestione della rete idrica da Marche Multiservizi ad Hera S.p.A., perciò la gestione delle sorgenti può essere cambiata.

Il volume totale di acqua captata nell'area del sito è pari a 256.395 mc/anno (2010).

Il volume totale di acqua richiesto dai residenti del comune intersecante al sito è pari a 174.986 mc/anno.



Ecological Indicators 11 (2011) 4113–4119

Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

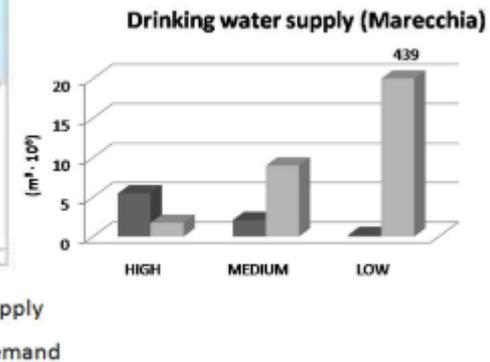
Journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecolind



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^b

^a Department of Earth, Life and Environment (DLEUE), Carlo Bo University of Urbino, Via Cassianese 1, 61029 Urbino, Italy
^b Center of Marine and Environmental Biology, Marche University, Via Salaria, 1019 Urbino, Italy



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

Type	Ecosystem services	Marecchia river basin	
		Value ($\times 10^6$ €/yr)	Value (€/ha yr)
Direct value	Firewood	27.3	2085
Indirect value	Water retention	72.2	3866
	Drinking water supply	2.9	157
	Soil protection	1.8	96
	CO ₂ sequestration	7.3	358
	Total indirect value		84.2

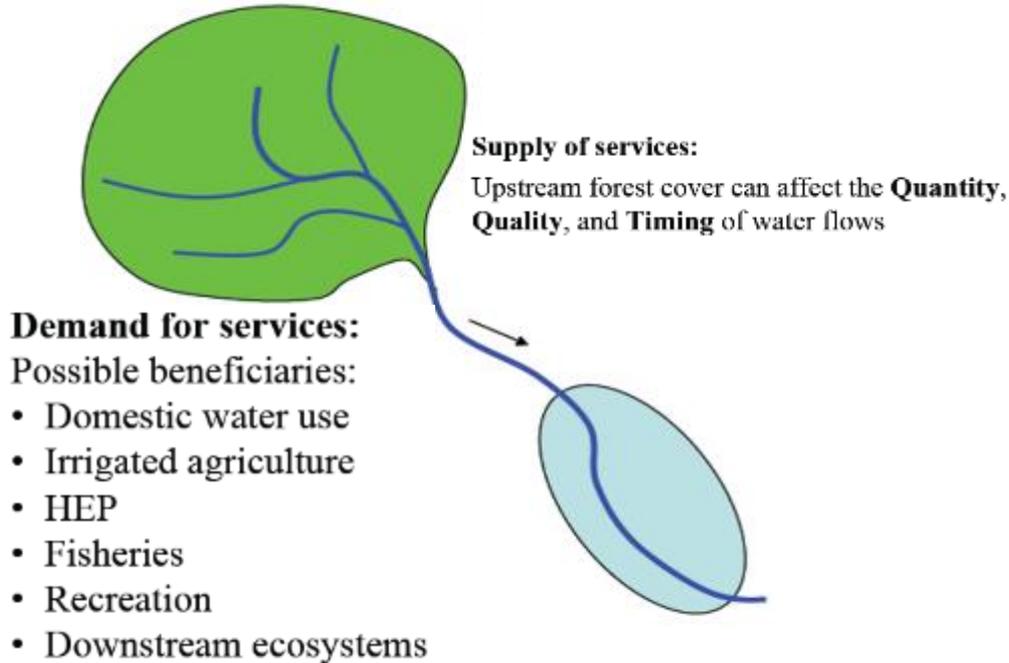
BOSCHI 53% = ha 1.133
MACCHIE 20% = ha 427

244.920 €/ha/y

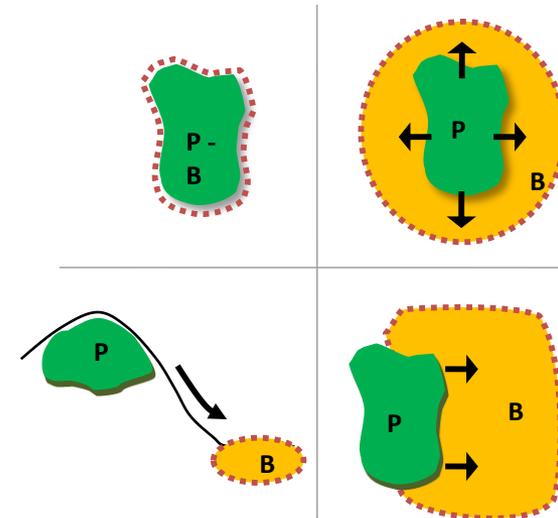
Cos'è un PES-condizioni



PES indica una transazione **volontaria** in cui uno **specifico servizio ecosistemico** (o un tipo di uso del suolo che ne assicuri la fornitura) è venduto da almeno un **venditore** ad almeno un **compratore** se e solo se il fornitore del suddetto servizio ne garantisce la fornitura (condizionalità)



Stefano Pagiola, World Bank, 2003



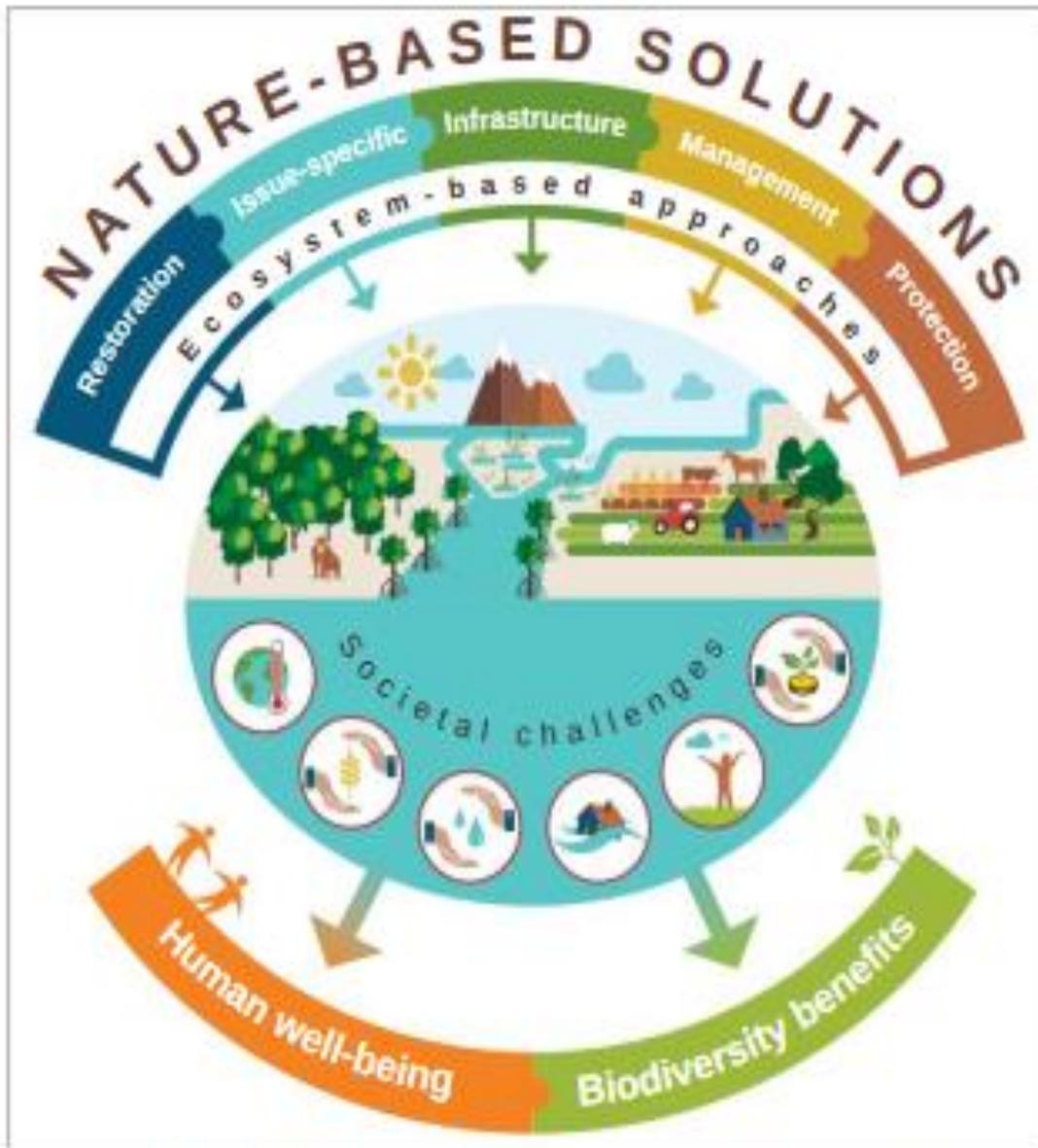


Figure 6. NbS as an umbrella term for ecosystem-related approaches

SCENARI DI LUNGO PERIODO



Nature-based Solutions to address global societal challenges

Editors: E Cohen-Shacham, G Walters, C Janzen, S Maginnis



Art. 59

Contratti di Fiume

I contratti di fiume concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sotto-bacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree.

Il Contratto di Fiume è stato definito nel *Il Forum Mondiale dell'Acqua - L'Aja*, Marzo 2000 come uno strumento volontario di governance che permette di adottare un sistema di regole in cui i criteri di **utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale e sostenibilità ambientale** intervengono in modo paritario nella ricerca di soluzioni efficaci per il governo di un bacino fluviale.



Un sistema di regole condiviso che presuppone l'attivazione di **processi di partecipazione** a livello locale che coinvolgano cittadini, istituzioni e attori sociali ed economici interessati alla gestione e alla fruizione dei bacini idrografici.



Sottoscrizione di un accordo

individuando azioni e obiettivi condivisi di riqualificazione fluviale e Sviluppo socio-economico dei territori

Politiche per le Strategie

Strategia di Sviluppo sostenibile

Strategia sulla Biodiversità:

ripristinare e mantenere gli ecosistemi e i relativi servizi
ripristino di almeno il 15 % degli
ecosistemi degradati (obiettivo 2)

Azione 5: migliorare la conoscenza
degli ecosistemi e dei relativi servizi
nell'UE.

Strategie sulle Foreste

Focus sui SE soprattutto
di regolazione, forniti
dalle foreste

Politiche regionali.

Miglioramento del lavoro e
green growth investendo
sulle Green Infrastructure

20% delle risorse di ciascuna regione va riservato alla
progettazione di interventi integrati che non solo
mitighino il rischio idrogeologico ma tutelino e
recuperino ecosistemi e biodiversità.



Direttiva «Acque» 2000/60/CE (DQA)

Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (FD)

Direttiva «Nitrati» 91/676/CEE

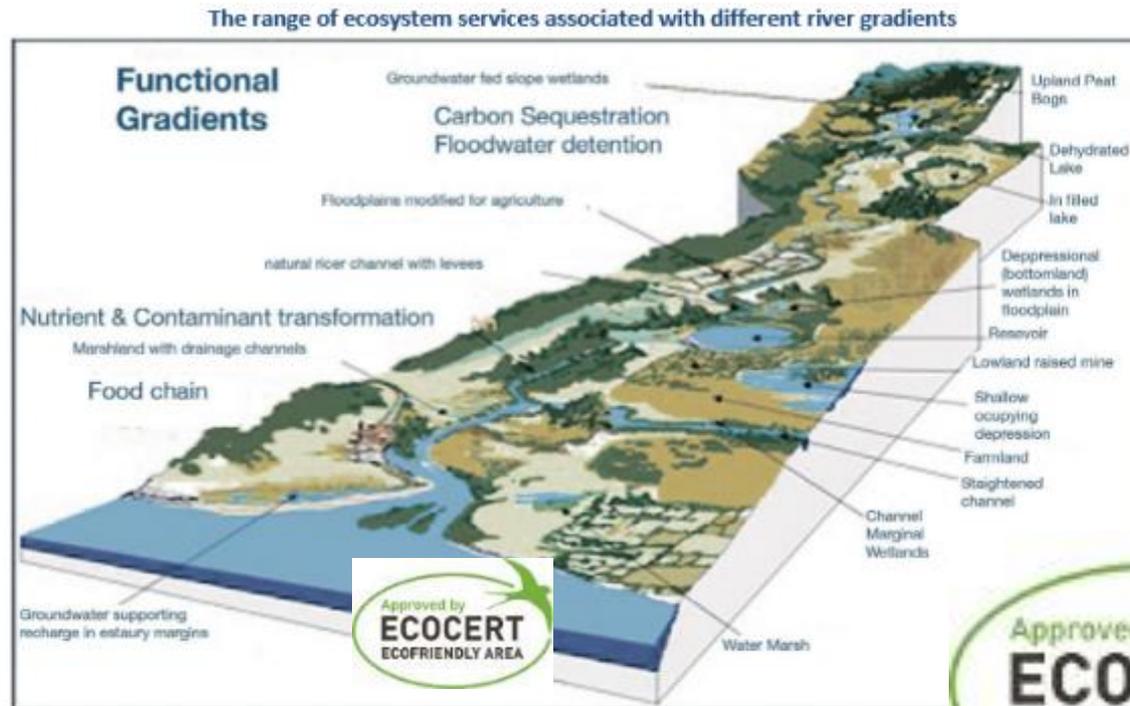
**Politiche sull'Energia e
Clima** a supporto delle
azioni di adattamento

Politiche agricole
supporto ad una
agricoltura sostenibile
attraverso un aumento
delle pratiche compatibili:
Definizione delle HNV,
Biologico, ecodinamico...

Politiche sul Mare. Aree Marine
protette e miglioramento della pesca
e lotta all'inquinamento della plastica

CERTIFICAZIONE INTEGRATA DI FUNZIONE

La sfida e il vantaggio principale di una procedura di gestione ambientale integrata e territoriale, è quella di avere uno strumento a disposizione che permette di coordinare tutte le iniziative ambientali in un business, all'interno di un approccio globale e cross-funzionale.



Source: Rieu-Clarke, et al., UN Watercourses Convention – User's Guide (CWLPS 2012), at 166 (citing UK M



Certification body
for sustainable development



Considerazioni conclusive

- Capacità di **definire e attuare strategie** per il riconoscimento dei territori che erogano servizi rispetto ad un ambito funzionale (*Unità Ecologico Funzionale*) entro cui si identifica la domanda (nuova visione/gestione della governance)
- **Evitare gli interessi fuori scala territoriale.**
- **Sviluppo di modelli di gestione sostenibile, resiliente e certificabile attraverso processi di perequazione territoriale d'area su base ecosistemica (Green community)**
- **Istituire un Osservatorio sui PES e sulle azioni sostenibili e resilienti** anche come strumento utile per la pianificazione territoriale nelle procedure di valutazione di piani, programmi e progetti, implementare le disposizioni riguardanti i criteri degli appalti di fornitura per il Green Public Procurement
- **Integrazione di azioni tra i settori di governo diversi con finalità di mantenimento delle funzioni ecologiche e delle risorse: valorizzazione dei prodotti, per i prodotti e per il territorio anche per nuove opportunità di finanziamento all'interno anche della nuova programmazione Europea**
- Attuare un **rapporto diverso con la Pubblica Amministrazione** (spazio alla società civile, funzione di animazione e mediazione)
- **Contributi alla gestione attiva (PSEA) e possibile integrazione di reddito con servizi per la gestione integrata del territorio attivando "beneficiari nascosti" che usano e beneficiano dei SE (aziende acque minerali, multiutility, categorie di cittadini...)**
- **Formazione e partecipazione** per una migliore consapevolezza sui nuovi temi di uso della risorsa e del valore dei SE – **Piazza del territorio**
- Disponibilità a collaborare in **reti di produttori/utilizzatori** (es. PSR art.35 Cooperazione, L.33/2009 e ss., Contratto di fiume e di Rete ecc.)
- **Fiscalità nuova**