



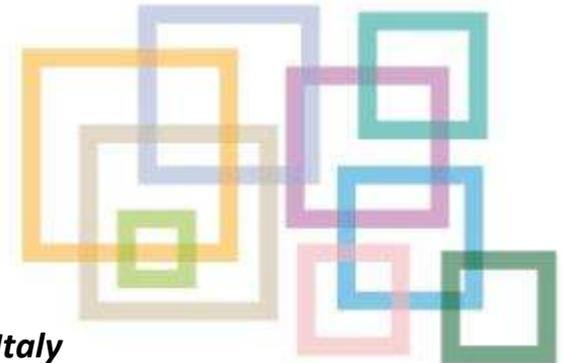
5 e 6 novembre 2014

**CAPITALE NATURALE: CONTABILITA'  
E RESPONSABILITA' DEGLI ATTORI**

**COMINCIAMO A VALUTARE IL CAPITALE NATURALE  
I servizi ecosistemici, valore ed opportunità per il territorio  
e l'impresa**

**Riccardo Santolini**

[riccardo.santolini@uniurb.it](mailto:riccardo.santolini@uniurb.it)



*Department of Earth, Life and Environment Science (DiSTeVA)  
Urbino University Campus Scientifico E. Mattei 61029 Urbino - Italy*

# TEMI

- **APPROCCIO ECOSISTEMICO => FUNZIONALITA'**
- **VERSO UN'ECONOMIA CIRCOLARE**
- **CAPITALE NATURALE E SERVIZI ECOSISTEMICI**
- **VALUTAZIONE**
- **CONSIDERAZIONI STRETTAMENTE ECOLOGICHE**



## RISOLUZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO DEL 20 APRILE 2012

- La perdita della biodiversità ha avuto effetti economici devastanti per la società in quanto sinora questi costi non sono stati integrati adeguatamente nelle politiche economiche e nelle altre politiche
- La vera chiave non è la strategia ma, piuttosto, le riforme della politica agricola e della pesca e il quadro finanziario multi annuale (MFF)

## STRATEGIA DELL'UE SULLA BIODIVERSITÀ FINO AL 2020

### OBIETTIVO 2: PRESERVARE E RIPRISTINARE GLI ECOSISTEMI E I LORO SERVIZI

Entro il 2020 preservare e valorizzare gli ecosistemi e i relativi servizi mediante l'infrastruttura verde e il ripristino di almeno il 15% degli ecosistemi degradati.

- Azione 5: migliorare la conoscenza degli ecosistemi e dei relativi servizi nell'UE
- Azione 6: definizione delle priorità volte a ripristinare gli ecosistemi e promuovere l'uso delle infrastrutture verdi
- Azione 7: garantire che non si verifichino perdite nette di biodiversità e di servizi ecosistemici



5 - 6 Novembre 2014



La GREEN ECONOMY è il risultato di un sistema che valorizza e investe nel Capitale Naturale, riducendo in modo significativo i rischi ambientali e la carenza di risorse (Unep, Programma delle Nazioni Unite per la Tutela Ambientale).

La green economy è un investimento strategico anche sul fronte della competitività. Ben il 37,4% delle imprese che investono in tecnologie green vantano una presenza sui mercati esteri, contro il 22,2% di quelle che non investono

La competitività richiede anche una buona dose di capacità innovativa. Il 37,9% delle imprese che realizzino eco-investimenti hanno introdotto nel 2011 innovazioni di prodotto o di servizio, a fronte del 18,3% riferito alle imprese che non investono nella green economy.

La GREEN GROWTH è il mezzo con cui l'attuale economia può fare la transizione verso un'economia sostenibile. GREEN GROWTH significa promuovere la crescita economica e lo sviluppo, garantendo nel contempo che le risorse naturali continuano a fornire le risorse e i servizi ambientali sui quali il nostro benessere si basa (OCSE 2011)



5 - 6 Novembre 2014

## Modelli Organizzativi per la Sostenibilità

Programma 1.1  
Sistemi di Gestione Ambientali  
ISO 14001 Reg. EMAS

Programma 1.2  
Gestione della Responsabilità Sociale  
SA 8000  
ISO 26000

Programma 1.3  
Sistemi di Gestione di Salute e Sicurezza  
OHSAS 18001

Programma 1.4  
Modelli Organizzativi  
D.Lgs. 231/01  
D.Lgs.81/08

## Sostenibilità delle

DEDICATED TO MAKING A DIFFERENCE



## Guide to Corporate Ecosystem Valuation

A framework for improving corporate decision-making



wbcSD ecosystems

GO - GREEN

benessere diffuso

## Gestione dell'Energia e riduzione della CO<sub>2</sub>

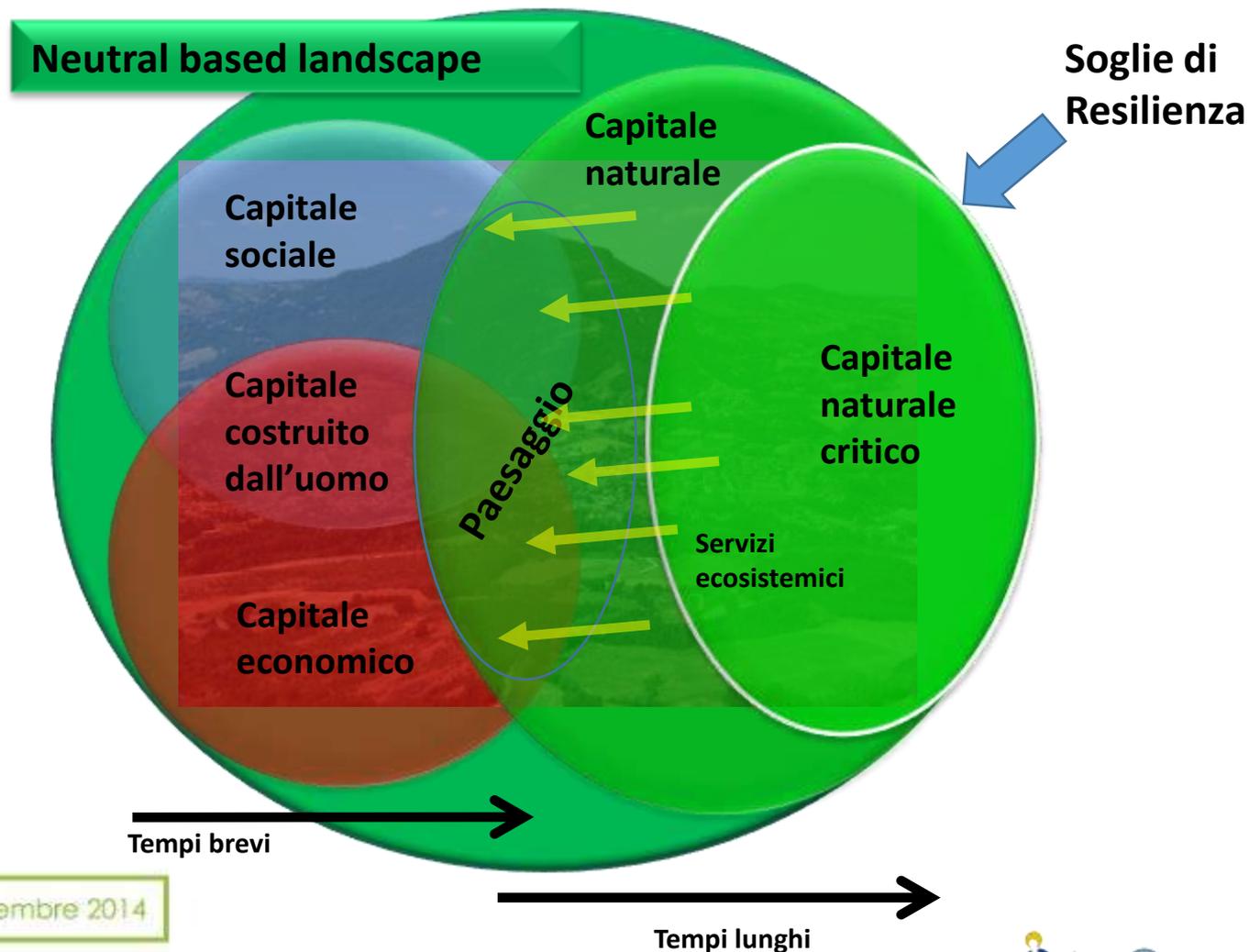
Programma 3.1  
Efficienza Energetica e Gestione dell'Energia  
UNI CEI EN 16001

Programma 3.2  
Produzione di Energia da Fonti Rinnovabili

Programma 3.3  
Le diagnosi energetiche e le azioni di risparmio energetico

Programma 3.4  
Verso una società carbon free  
ISO 14064 e ISO 14067

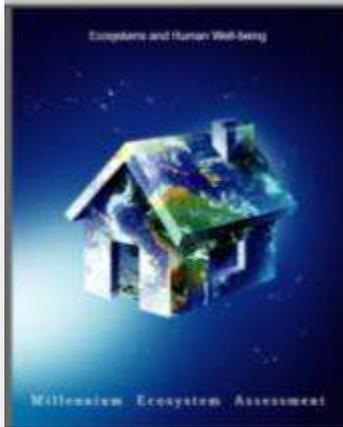
# LO SVILUPPO SOSTENIBILE E DUREVOLE: DALLO STOCK AGGREGATO DI RISORSE AL CAPITALE NATURALE CRITICO



Beni come risorse alimentari, acqua, aria, suolo, materie prime, risorse genetiche ecc., le loro relazioni funzionali (fissazione di CO<sub>2</sub>, 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



5 - 6 Novembre 2014



**PROPRIETÀ, FUNZIONI E PROCESSI PROPRI DEGLI ECOSISTEMI CHE DETERMINANO BENEFICI ESSENZIALI PER L'UOMO, PERMETTENDO DI CONSERVARE LA RISORSA, CIOÈ IL CAPITALE NATURALE**

Prestazione di Servizi: "Approvvigionamento"		
Cibo	Raccolti	↑
	Bestiame	↑
	Pesca	↓↓
	Aquacoltura	↑ (↓)
	Fauna selvatica	↓
Fibre	Legname	+/-
	Cotone, Seta	+/-
	Legna da ardere	↓
Risorse genetiche	↓ (↓)	
Composti biochimici, medicine	↓	
Acqua dolce	↓↓	

**Servizi di approvvigionamento**

- Cibo
- Acqua
- Legno
- Risorse genetiche

**6 su 11 sono in declino**



**SERVIZI ECOSISTEMICI**

**Servizi di regolazione**

**Benefici da processi ecosistemici**

- clima
- ciclo dell'acqua
- dissesto idrogeologico



**7 su 10 sono in declino**

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

**Servizi Culturali**

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

**2 su 3 sono in declino**

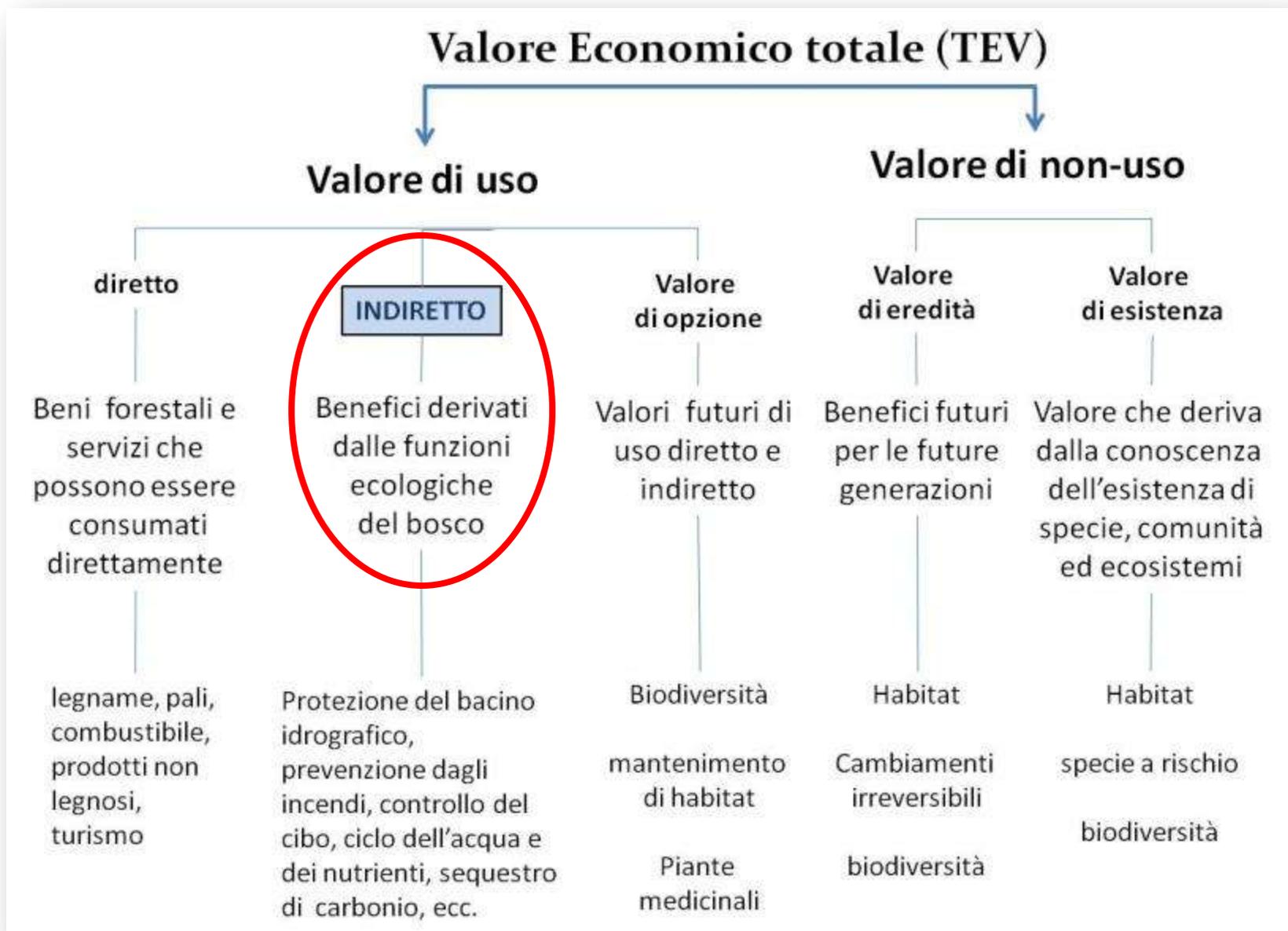


**Servizi culturali**

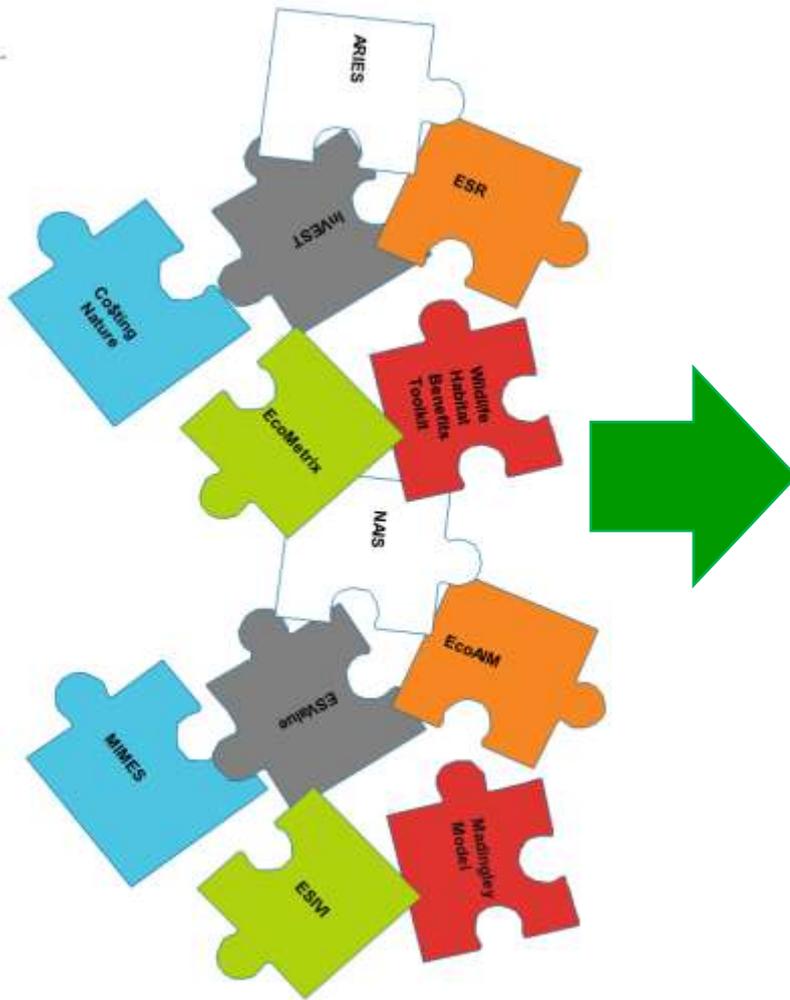
**benefici non materiali**

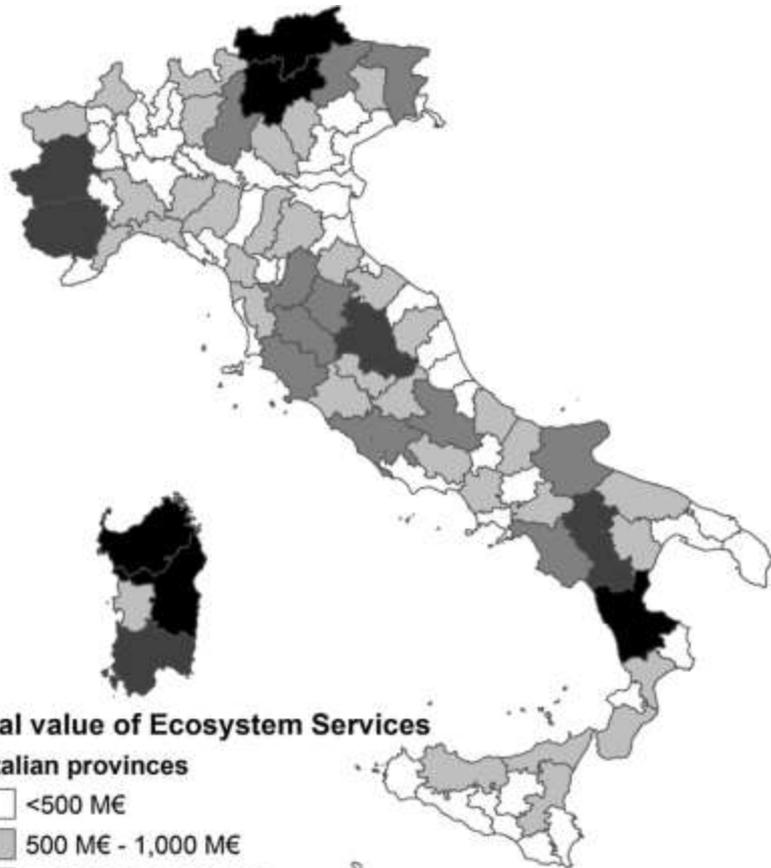
- ricreativi
- estetici
- educativi

5 - 6 Novembre 2012

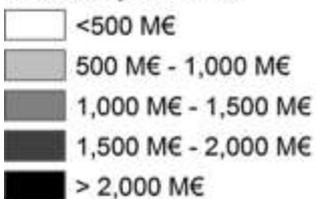


Peculiarità e complementarità tra Strumenti:  
La valutazione dei SE è un processo d'ambito





**Total value of Ecosystem Services  
in Italian provinces**



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)

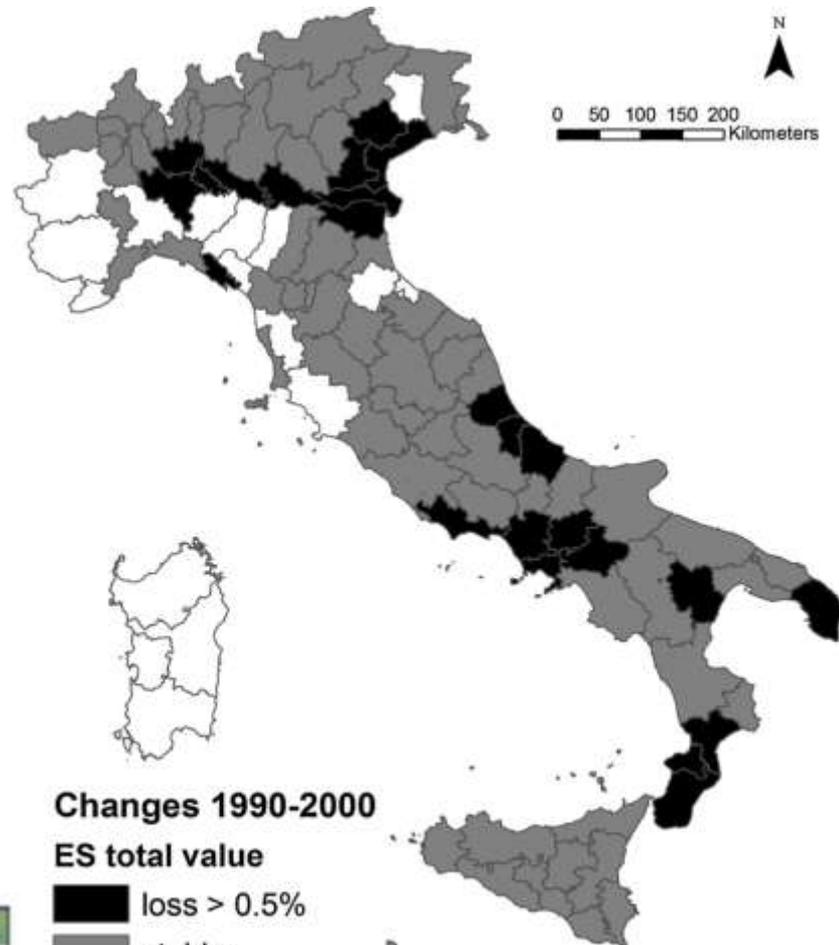
Original article

**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>Università degli Studi di Bari, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Via G. Cesare, 8, 70126 Bari, Italy

<sup>b</sup>Dipartimento di Earth Life and Environment Science, University of Milano "Carlo Cattaneo", Campus Sesto San Giovanni, 20156 Milano, Italy

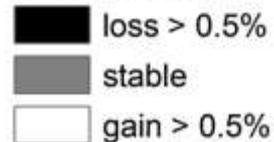


0 50 100 150 200 Kilometers



**Changes 1990-2000**

**ES total value**



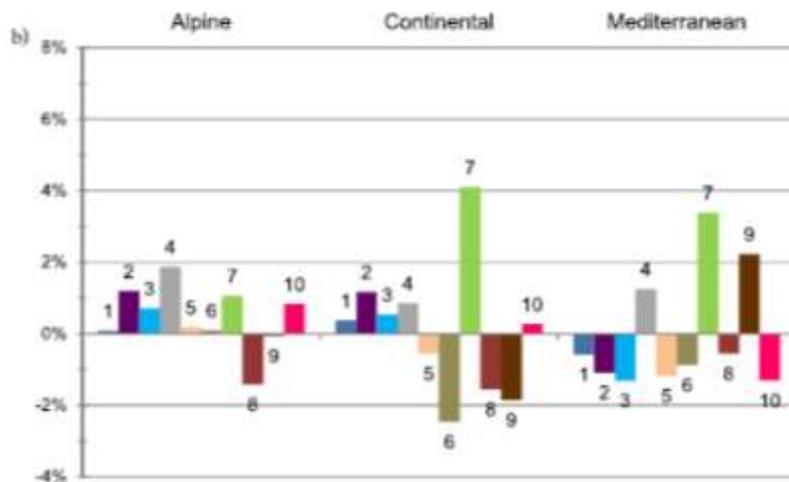
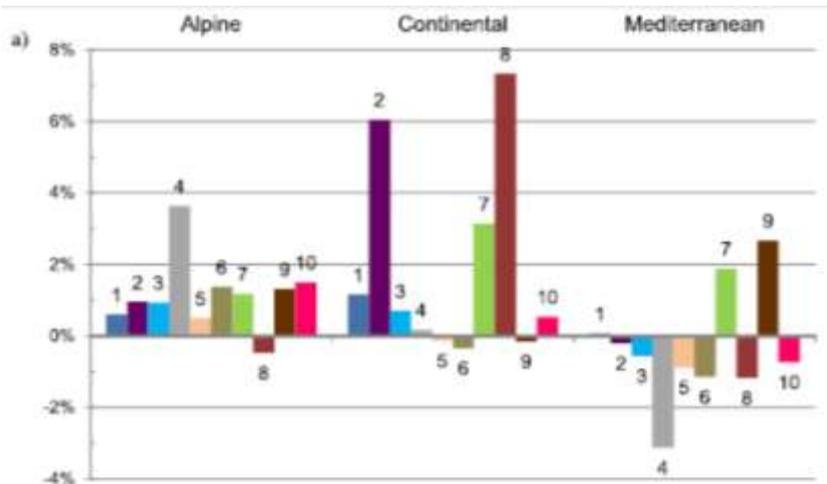
5 - 6 Novembre 2014



# Effetto del cambiamento d'uso del suolo (1990-2006)

## per ogni servizio ecosistemico

Siti Natura 2000 a); 5 km Buffer zone b)



1. Climate and Atmospheric Gas Regulation; 2. Disturbance Prevention; 3. Freshwater Regulation and Supply; 4. Waste Assimilation; 5. Nutrient Regulation; 6. Habitat Function; 7. Recreation; 8. Aesthetic and Amenity; 9. Soil Retention and Formation; 10. Pollination

Il valore dei servizi ecosistemici totale aumenta per l'area alpina ed i siti continentali, diminuisce per i siti del Mediterraneo

Il valore economico delle zone tampone 5 km è generalmente inferiore rispetto ai valori del sito, in particolare per le regioni del Mediterraneo e continentale.

**La proporzione tra il valore dei servizi ecosistemici dei siti Natura 2000 e quello delle aree tampone è compresa tra 1/3 per la regione alpina al 1/6 per la regione continentale (1/4 per tutti i siti in media).**

Tutte le aree di **buffer perdono il 0,4% del valore dei servizi ecosistemici** e le variazioni sono positive solo per la regione alpina perché l'area circostante è meno influenzata dalle attività umane rispetto a quelli della regioni mediterranee e Continentali

L'urbanizzazione nella zona buffer è maggiore per i siti continentali

Siti del Mediterraneo sono i più colpiti dalla intensificazione dell'agricoltura



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

Ricco Scatolzi<sup>1,2,3,4</sup>, Uta Schirpke<sup>5,6</sup>, Elisa Mori<sup>6</sup>, Dalila D'Amato<sup>7</sup>, Riccardo Santolini<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Center of Molecular and Environmental Biology, University of Milan, Via Sallustiana 1, 20137 Milan, Italy  
<sup>2</sup>Institute for Agro-Ecosystems (IAE), Research, Viale Cassa 1, 37030 Arco, Italy  
<sup>3</sup>Institute of Ecology, University of Wrocław, Komuny 11, 50-137 Wrocław, Poland  
<sup>4</sup>Department of Earth, Soil and Environmental Science, University of Milan "Luigi il Moro", Via Sallustiana 1, 20137 Milan, Italy  
<sup>5</sup>University of Applied Sciences, Department of Forest Science, 40300 Burg, 40300 Burg, Germany  
<sup>6</sup>University of Applied Sciences, Department of Forest Science, 40300 Burg, 40300 Burg, Germany



5 - 6 Novembre 2014



# SPAZIO RURALE



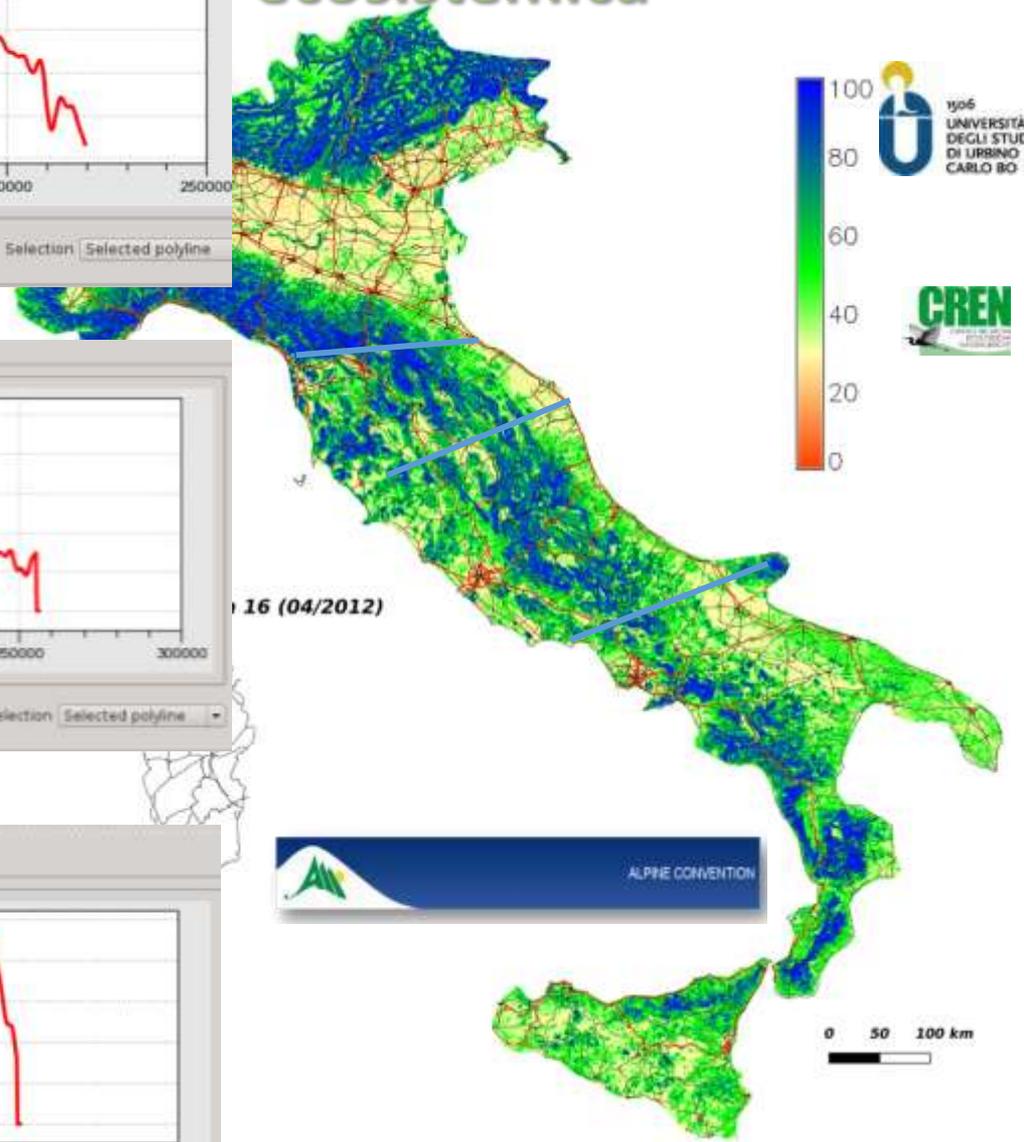
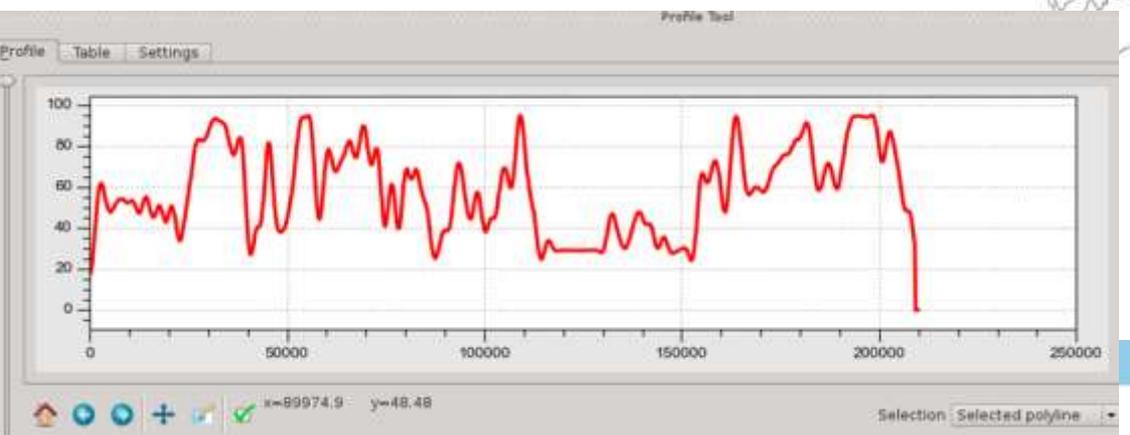
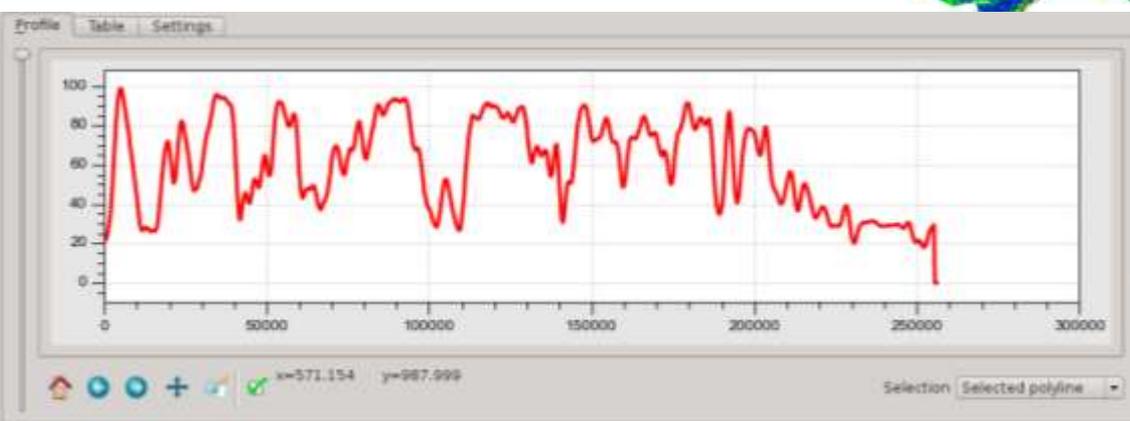
L'attuale crisi del paesaggio rurale può essere assimilata a un processo di erosione, in cui si possono individuare due fasi di transizione, ovvero di erosione attiva rispetto alle aree agricole stabili o attive, cioè quelle non interessate o toccate solo marginalmente dal fenomeno: la prima si realizza nei confronti del tessuto urbano (aree aggredite dallo urban sprawl) ed è dovuta a forme di urbanizzazione a bassa densità che si propagano dai margini dei centri abitati consolidati e lungo le vie di comunicazione, la seconda verso l'incolto, cioè nei confronti di aree agricole interessate da fenomeni di abbandono e rinaturalizzazione.<sup>10</sup>

L'EROSIONE DEL PAESAGGIO RURALE SI DEVE A DUE CAUSE PREVALENTI: L'ESPANSIONE DELLE CITTÀ E L'ABBANDONO DELLE CAMPAGNE



**FIGURA 6.** Erosione dello spazio rurale da dispersione urbana (urban sprawl) e da abbandono per regione e ripartizione. Periodo 1990/91-2000/01. Incidenza percentuale delle unità di analisi (a) affette dal fenomeno sulla superficie regionale

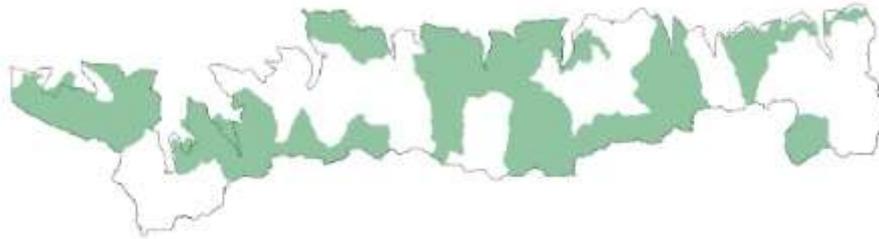
# Livelli di funzionalità ecosistemica





life+mgn  
making good natura

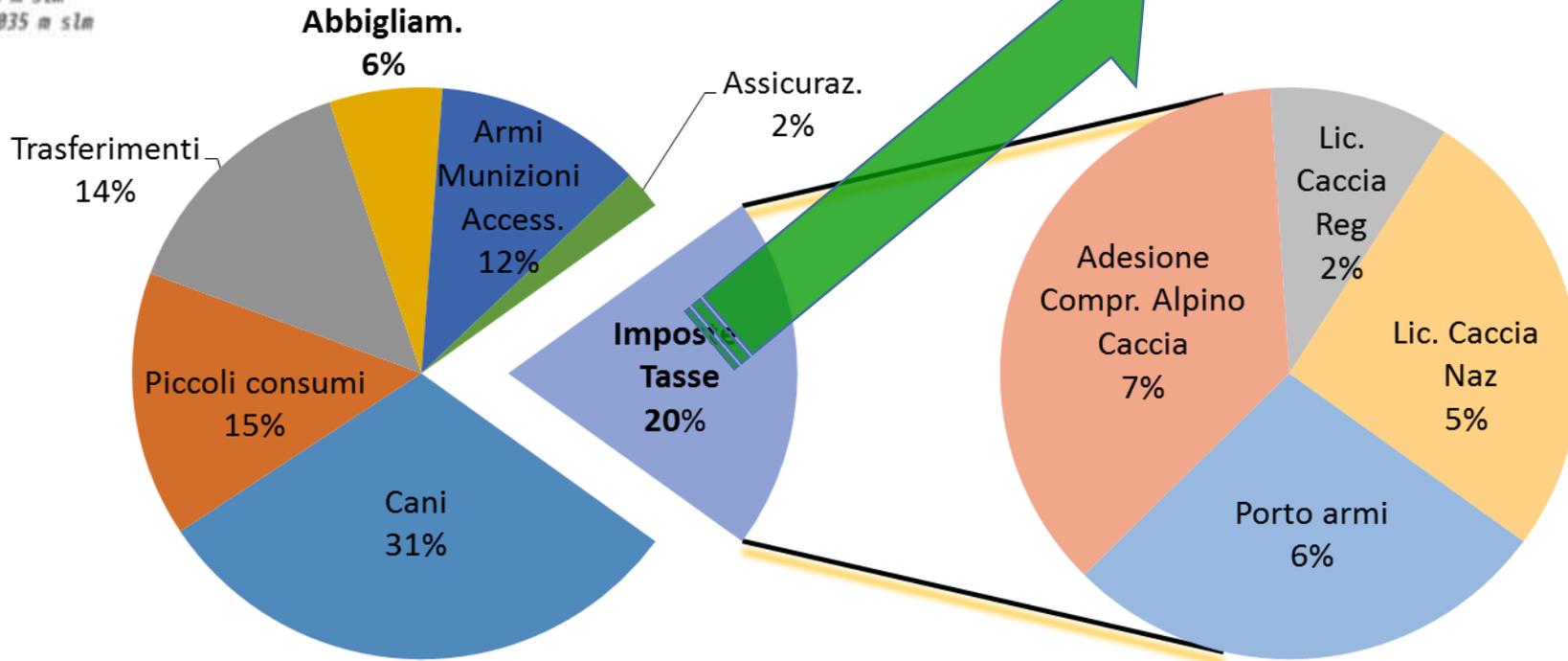
## Composizione della spesa dei cacciatori attivi nelle Orobie Valtellinesi



LR 16 agosto 1993, N. 26  
Art. 15.  
Piani di miglioramento ambientale

### Carta d'identità della ZPS

Codice Sito: IT2040401  
Anno di istituzione: 2004  
Estensione: 22815,75 ettari  
Altitudine minima: 549 m slm  
Altitudine massima: 3035 m slm

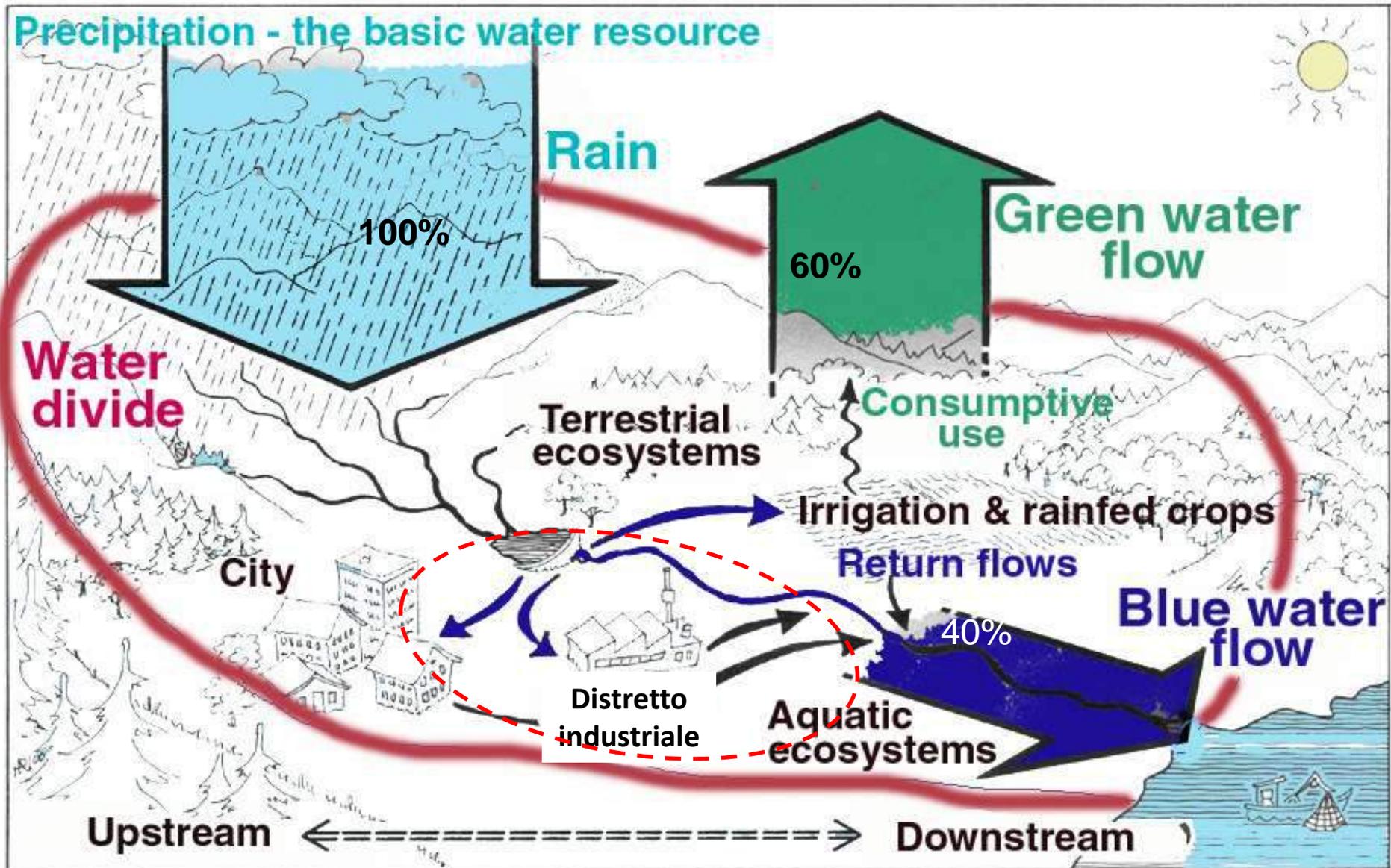


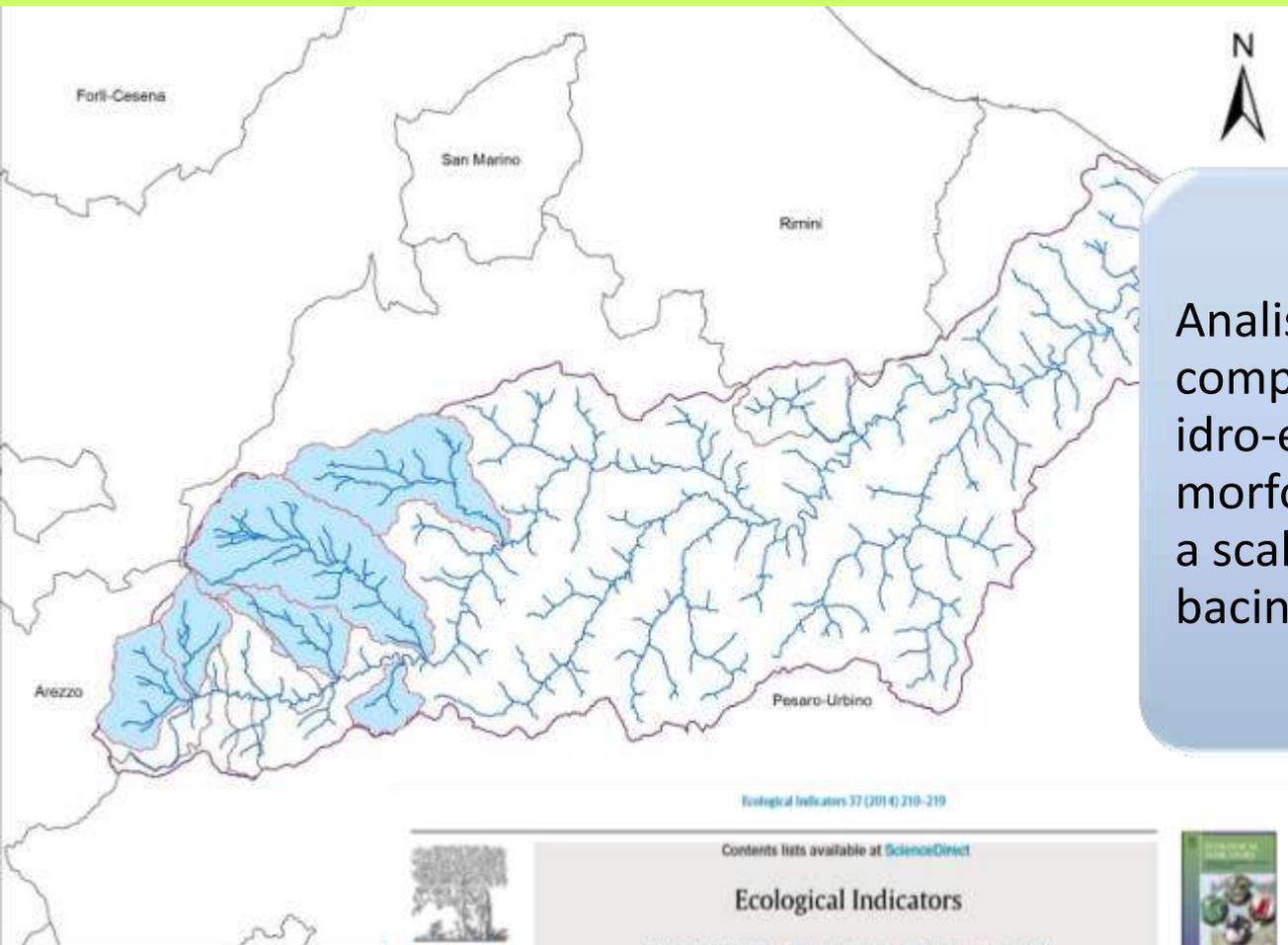
5 - 6 Novembre 2014



AMBITI TERRITORIALI DEFINITI:

bacini idrografici, regioni biogeografiche.../distretti industriali





Analisi delle componenti idro-eco morfologiche a scala di bacino

Analisi delle funzioni ecologiche –servizi ecosistemici

Evapotraspirazione e surplus idrico (mm/anno)

Potenzialità di erosione: ton/ha/anno

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

Tasso di assorbimento di CO<sub>2</sub> (t co<sub>2</sub>/ha/anno)

Ecological Indicators 37 (2014) 210–219

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>d</sup>

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

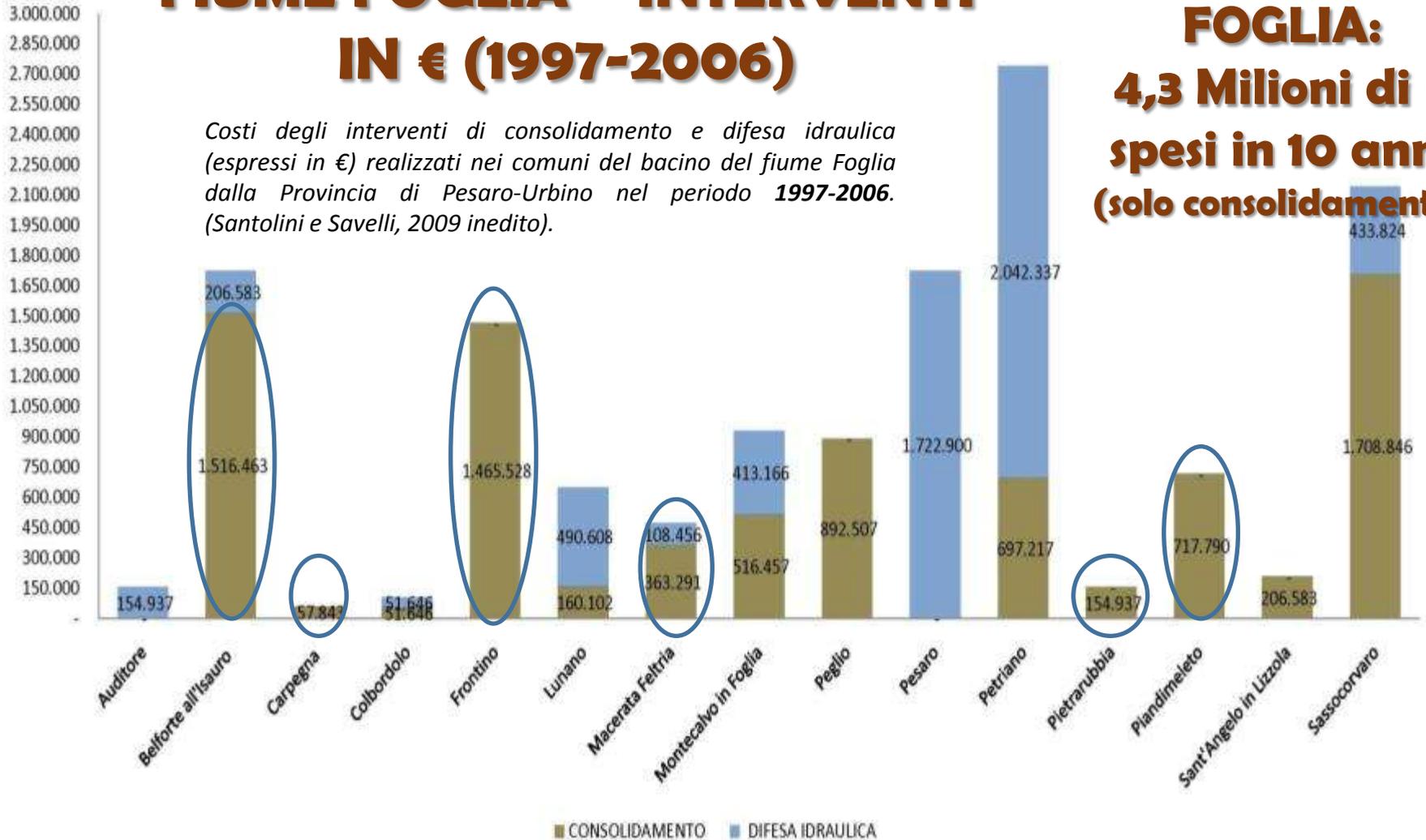
**Alto Foglia  
6 sottobacini:  
13.546 ha**



# 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).

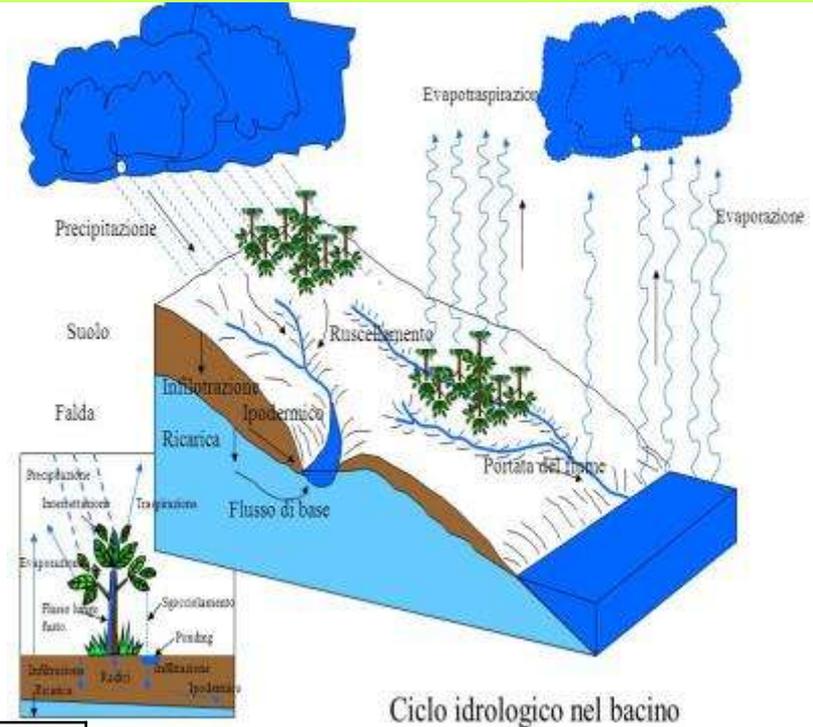
**BACINI ALTO  
FOGLIA:  
4,3 Milioni di €  
spesi in 10 anni  
(solo consolidamento)**



surplus idrico (m <sup>3</sup> /a)	scenario attuale	scenario PRG	scenario AAA
<b>TOTALE m<sup>3</sup>*10<sup>6</sup></b>	64,31	65,50	65,83
	-	<b>+1,19</b>	<b>+1,52</b>
<b>€*10<sup>6</sup></b>	45,0	45,8	46,1



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



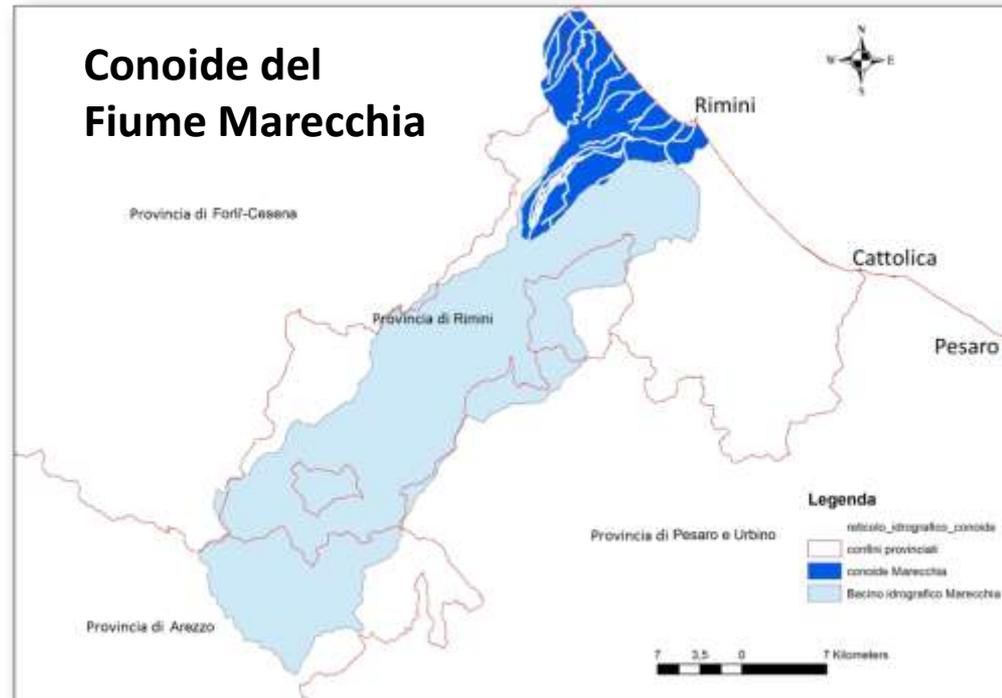
Ciclo idrologico nel bacino

erosione potenziale (t/a)	scenario attuale	scenario PRG	scenario AAA
	<b>113.403</b>	<b>113.519</b>	<b>105.457</b>
m <sup>3</sup> /anno (1,4 gr/cm <sup>3</sup> dens. suolo)		+116	-7.946
		83	-5.676
€ 41/m <sup>3</sup> (Reg. Marche, 2010)		3.401	-232.702

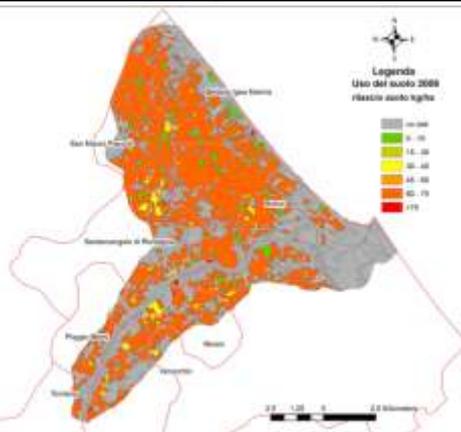


**BACINO ALTO FOGLIA:  
2,3 Milioni di € in 10 anni!**

Valore Servizi Ecosistemici (€)	2008	
	SENZA FTB	FTB (86 km)
DEPURAZIONE DA N (BOSCO+RET. IDRO)	1.106.383,41	1.367.608,41
RITENZIONE IDRICA (BOSCO+FTB)	87.019,79	186.762,59
PROTEZIONE SUOLO DALL'EROSIONE	2.160,86	4.637,66
ASSORBIMENTO CO <sub>2</sub>	8.058,22	17.294,62
<b>TOTALE SE</b>	<b>1.203.622,28</b>	<b>1.576.303,28</b>

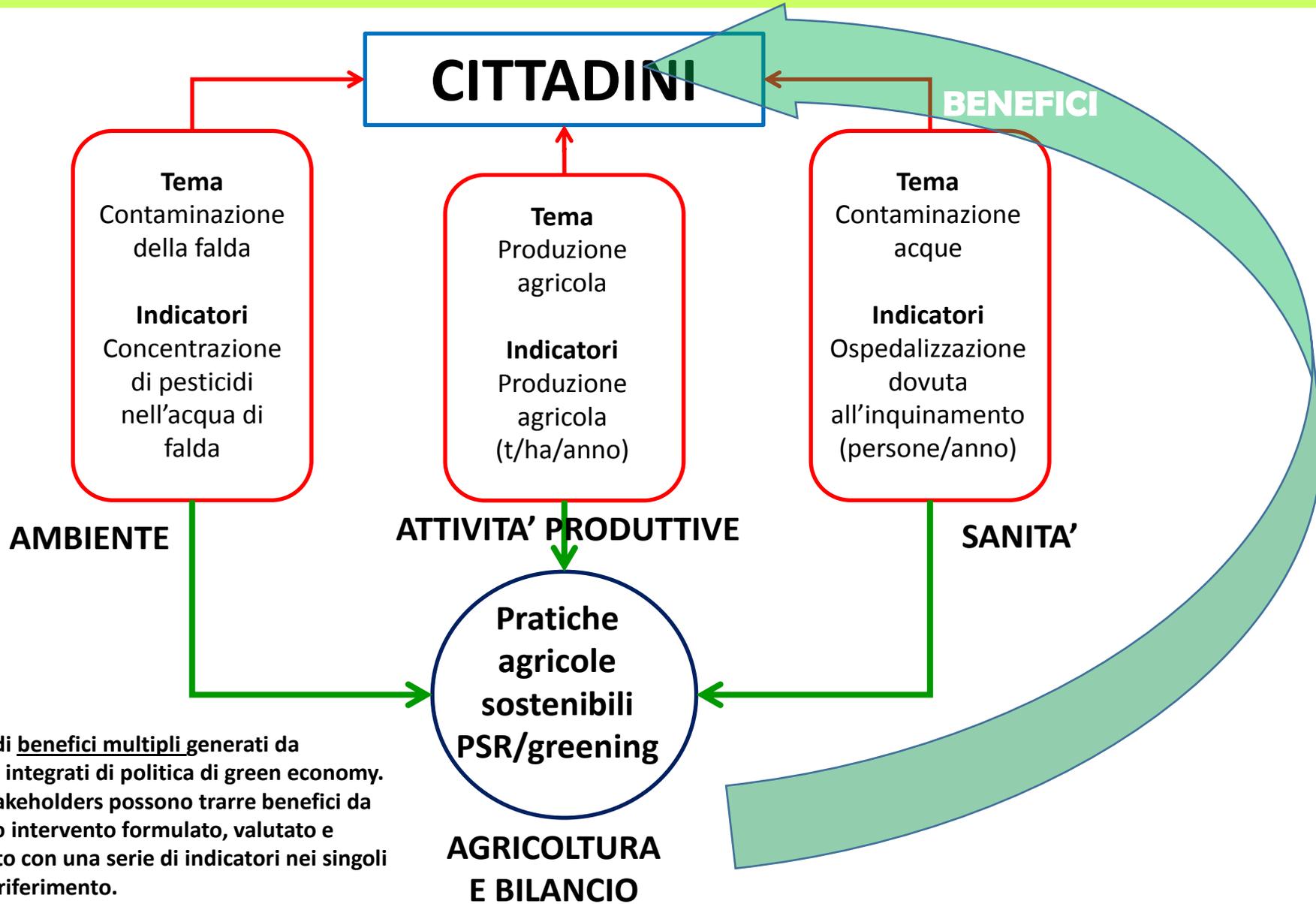


**428.461 kg/N**



DEPURAZIONE DA AZOTO	2008	
	€	%
COSTO RIMOZIONE IN DEPURATORE	3.213.455,82	100,00
<b>COSTO FINALE DEPURAZIONE CON SE</b>	<b>1.849.381,32</b>	<b>57,55</b>

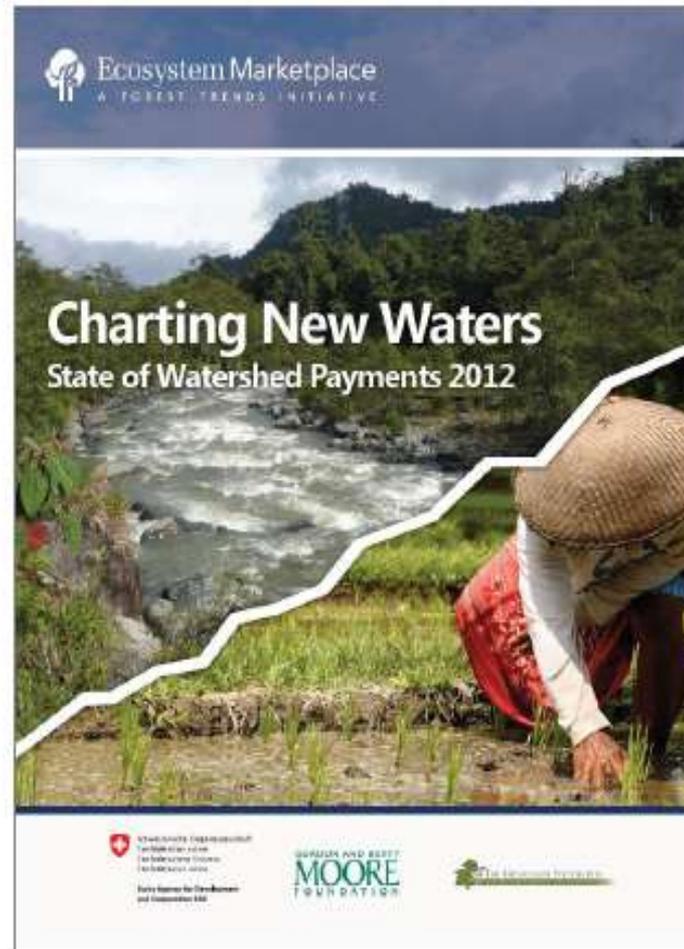




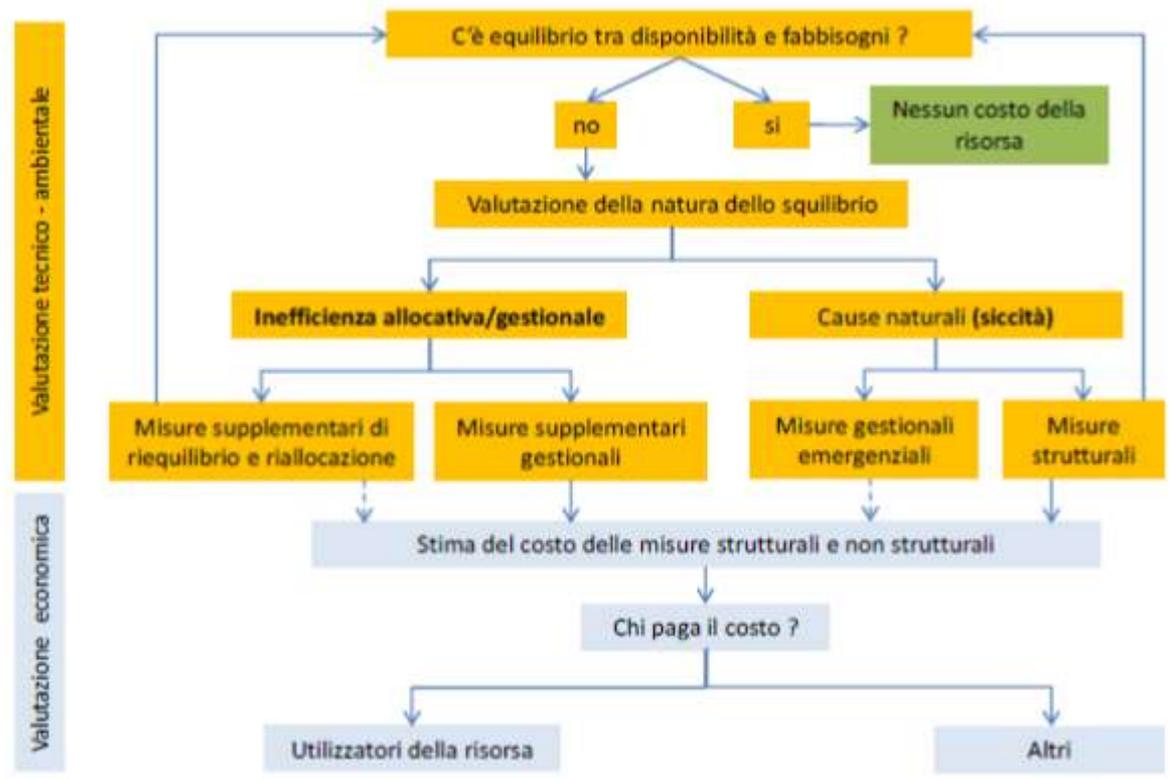
Esempio di benefici multipli generati da interventi integrati di politica di green economy. Diversi stakeholders possono trarre benefici da un singolo intervento formulato, valutato e monitorato con una serie di indicatori nei singoli settori di riferimento.

# PAGAMENTI IN BACINO IDROGRAFICO

- 205 active programs around the world with 61 in China and 67 in the United States
- Transactions totalled \$8.17 billion in 2011
- 117 million hectares managed for watershed services in 2011



La Direttiva 2000/60/CE (**DQA**) prevede che gli **obiettivi di qualità**, stabiliti dalla direttiva stessa, debbano conseguirsi anche attraverso **l'attuazione di una idonea politica dei prezzi dell'acqua che incentivi un uso razionale della risorsa idrica** e che, tenendo conto del principio chi inquina paga, ...chi usa paga...assicuri il recupero dei costi, compresi quelli ambientali e della risorsa.



I costi, anche quelli ambientali e della risorsa, sono internalizzati quando trovano compensazione nella corrispondente contabilità dell'utilizzatore e tale compensazione può avvenire attraverso:

1. politiche dei prezzi (es. canoni, tariffe) ;
2. strumenti fiscali (es. tasse, tributi, contributi);
3. fissazione di obblighi (es. rilasci di DMV, scale di risalita dei pesci, riqualificazione fluviale, ecc.) come da normativa vigente o da disciplinare di concessione ed altri obblighi (es. rilasci maggiori in alveo, ecc.).

## INDIVIDUAZIONE DEI COSTI DELLA RISORSA QUALE L'AMBITO DI RIFERIMENTO?

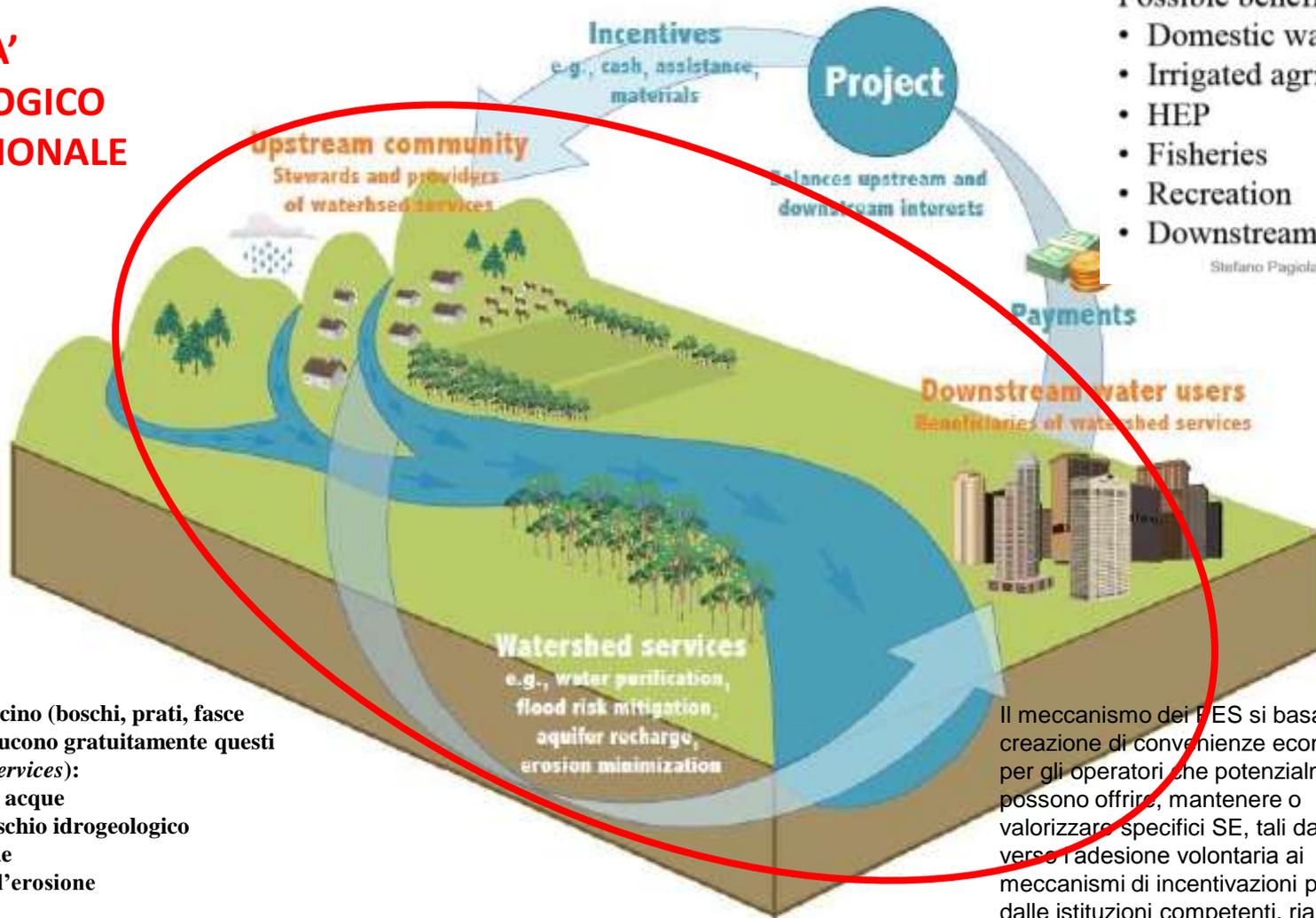


5 - 6 Novembre 2014



# DOVE DEFINIRE UN PES?

UNITA'  
ECOLOGICO  
FUNZIONALE



**Demand for services:**

**Possible beneficiaries:**

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

Stefano Pagola, 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.



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;
- » 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 ampliare i benefici per le popolazioni locali in cui le aziende operano diminuendone i contrasti;
- » Collaborare e comunicare con le autorità e le comunità attraverso un processo trasparente anche partecipato;
- » Fiscalità nuova.



# Grazie dell'attenzione

05.11.2014 – RIMINI - ECOMONDO

## Gruppo di Lavoro:

Paolo Cavitolo (Uniurb)  
Elisa Morri (Ecoman)  
Giovanni Pasini (CREN Rimini)  
Fabio Pruscini (Uniurb)  
Gilberto Zangari (TTG EVENTS, Varsavia)

**Riccardo Santolini**  
[riccardo.santolini@uniurb.it](mailto:riccardo.santolini@uniurb.it)



Spin-off Università di Urbino



Department of Earth, Life and Environment Science (DiSTeVA)  
Urbino University Campus Scientifico E. Mattei 61029 Urbino - Italy



5 - 6 Novembre 2014

