

# Materia Paesaggio 2019

SAPERI ED ESPERIENZE  
A CONFRONTO

24 ottobre 2019

Ore 9.30-17.00

Università di Parma

Centro Congressi

Plesso Aule delle Scienze, pad.25



## Valorizzazione dei servizi ecosistemici

**Riccardo Santolini**

**Comitato Nazionale per il Capitale Naturale**

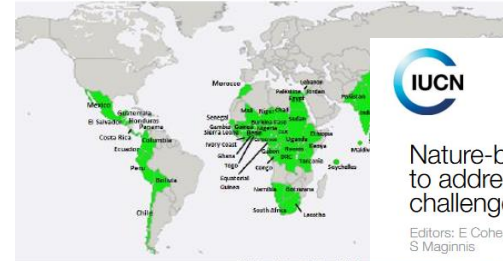
*Campus scientifico E. Mattei*

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

# Obiettivi di Sviluppo Sostenibile nella visione paritetica e gerarchicamente ordinata



**Nature Based Solutions for Human Resilience**  
A Mapping Analysis of IUCN's Ecosystem Based Adaptation Projects



**Nature-based Solutions to address global societal challenges**

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

International Union for Conservation of Nature



**GREEN INFRASTRUCTURE**

GUIDE FOR WATER MANAGEMENT  
Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects

**Nature-based solutions to address climate change**



## 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**  
**Testo unico forestale**

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 mitigano il rischio idrogeologico ma tutelino e recuperino ecosistemi e biodiversità.**



**Direttiva «Acque» 2000/60/CE (DQA) ERC!!!**

**Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (FD)**

**Direttiva «Nitrati» 91/676/CEE**

**Convenzione Europea del Paesaggio 2000**

**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...

**LN 221/2015**

Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali"

**Politiche sul Mare.**

Aree Marine protette e miglioramento della pesca e lotta all'inquinamento della plastica

## PRIMO RAPPORTO SULLO STATO DEL CAPITALE NATURALE IN ITALIA

2017

**Integrare la contabilità del Capitale Naturale e degli obiettivi di prevenzione, ripristino, gestione e valorizzazione del Capitale Naturale negli strumenti di pianificazione territoriale a tutti i livelli - DEF**

Rafforzare il sistema delle aree protette a terra e a mare, valorizzandone in particolare il significativo ruolo di cuore della funzionalità ecologica vitale di un sistema territoriale e di tutela della biodiversità e dei servizi ecosistemici vitali, migliorandone le connessioni attraverso i sistemi di reti ecologiche e di infrastrutture verdi

## SECONDO RAPPORTO SULLO STATO DEL CAPITALE NATURALE IN ITALIA

2018

Comitato per il Capitale Naturale



## TERZO RAPPORTO SULLO STATO DEL CAPITALE NATURALE IN ITALIA

2019

Comitato per il Capitale Naturale



Attuare politiche concrete di controllo della trasformazione del territorio rafforzando la promozione di interventi per:

- la riqualificazione ambientale,
- la riduzione del consumo di suolo
- la frammentazione degli ecosistemi,
- privilegiare, nella pianificazione territoriale e nella valutazione di piani/programmi/progetti, le opzioni “in armonia con la natura”

**Promuovere una gestione del territorio che tenga conto a priori dei conflitti che potrebbero nascere tra alcuni SE forniti da uno stesso ecosistema.....**

### Capitale Naturale e Servizi Ecosistemici

(Primo Rapporto sul CN)

*l'intero stock di asset naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati*

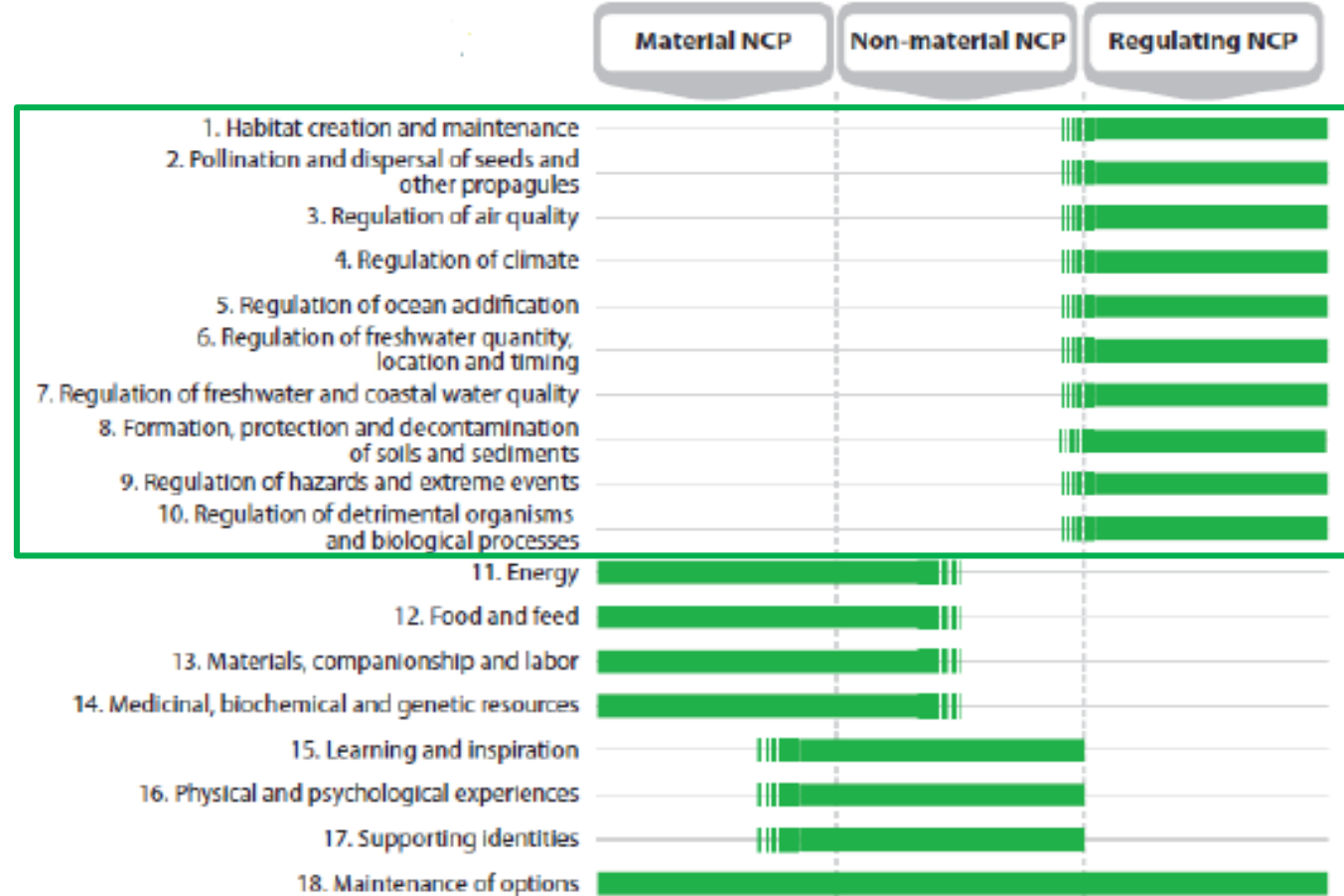
Beni come risorse alimentari, acqua, aria, suolo, materie prime, risorse genetiche ecc., le loro relazioni funzionali (fissazione di CO<sub>2</sub>, regolazione dei gas in atmosfera, depurazione, conservazione suolo ecc.) che, combinati con i manufatti ed i servizi del capitale umano, permettono all'uomo di raggiungere e mantenere una condizione di benessere (Costanza et al., 1997).

## I SERVIZI ECOSISTEMICI

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



### Nature's Contributions to People (NCP)





# QUALI SERVIZI ECOSISTEMICI?

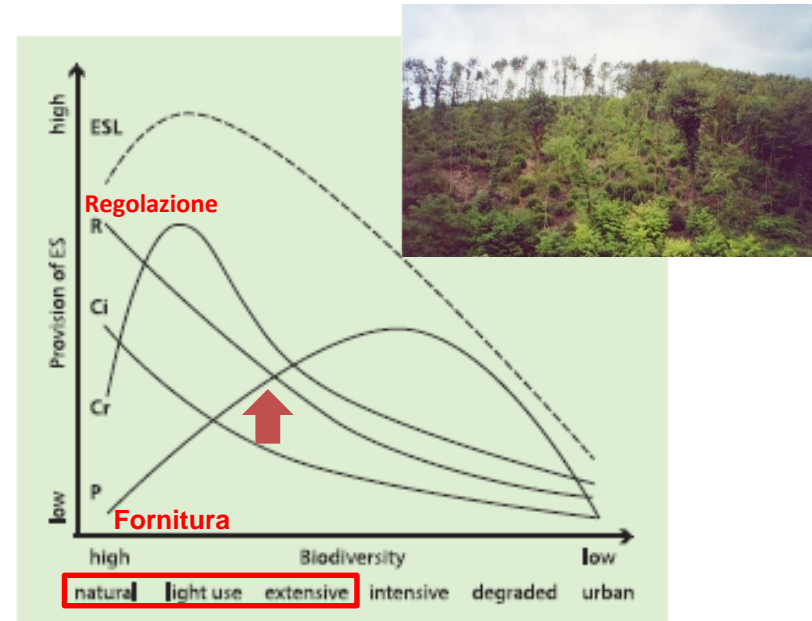
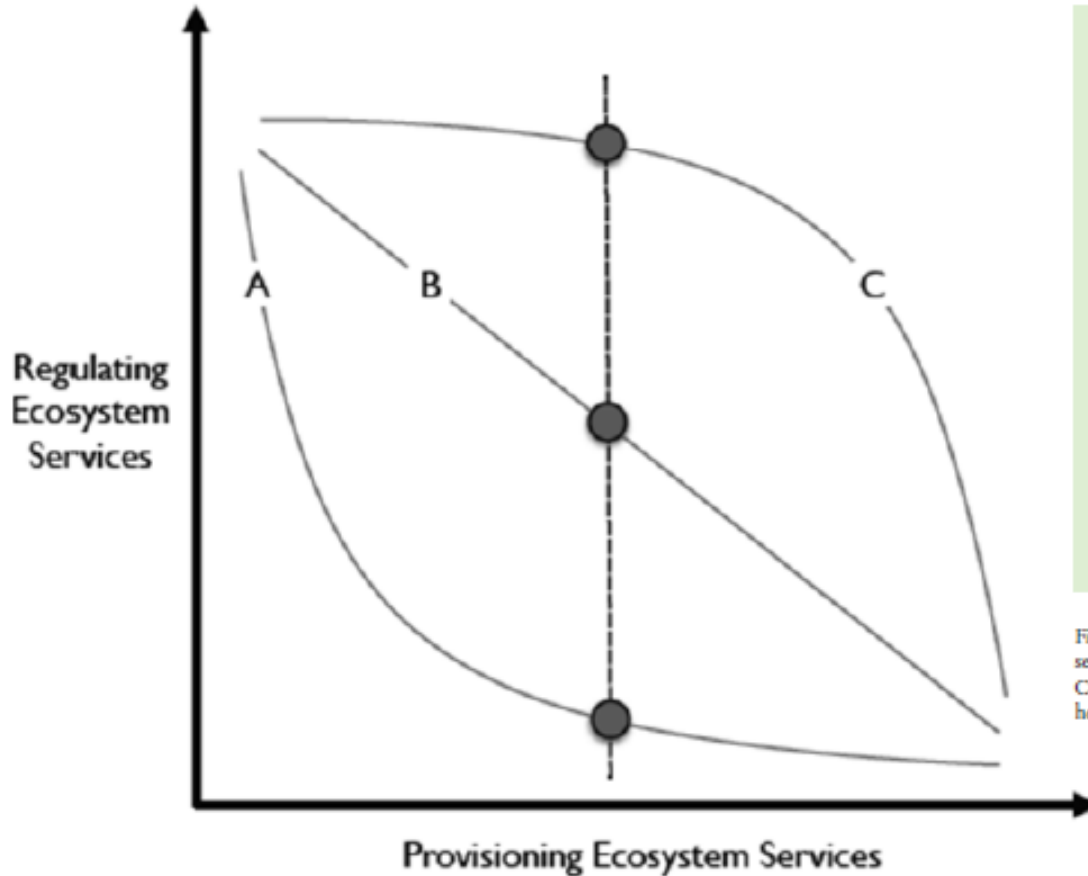
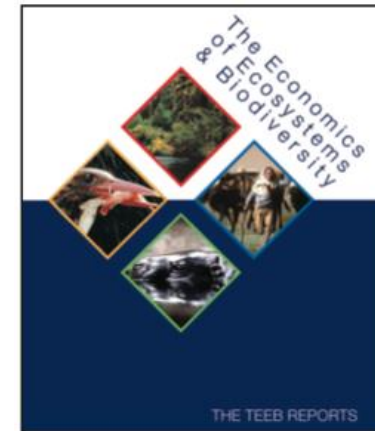


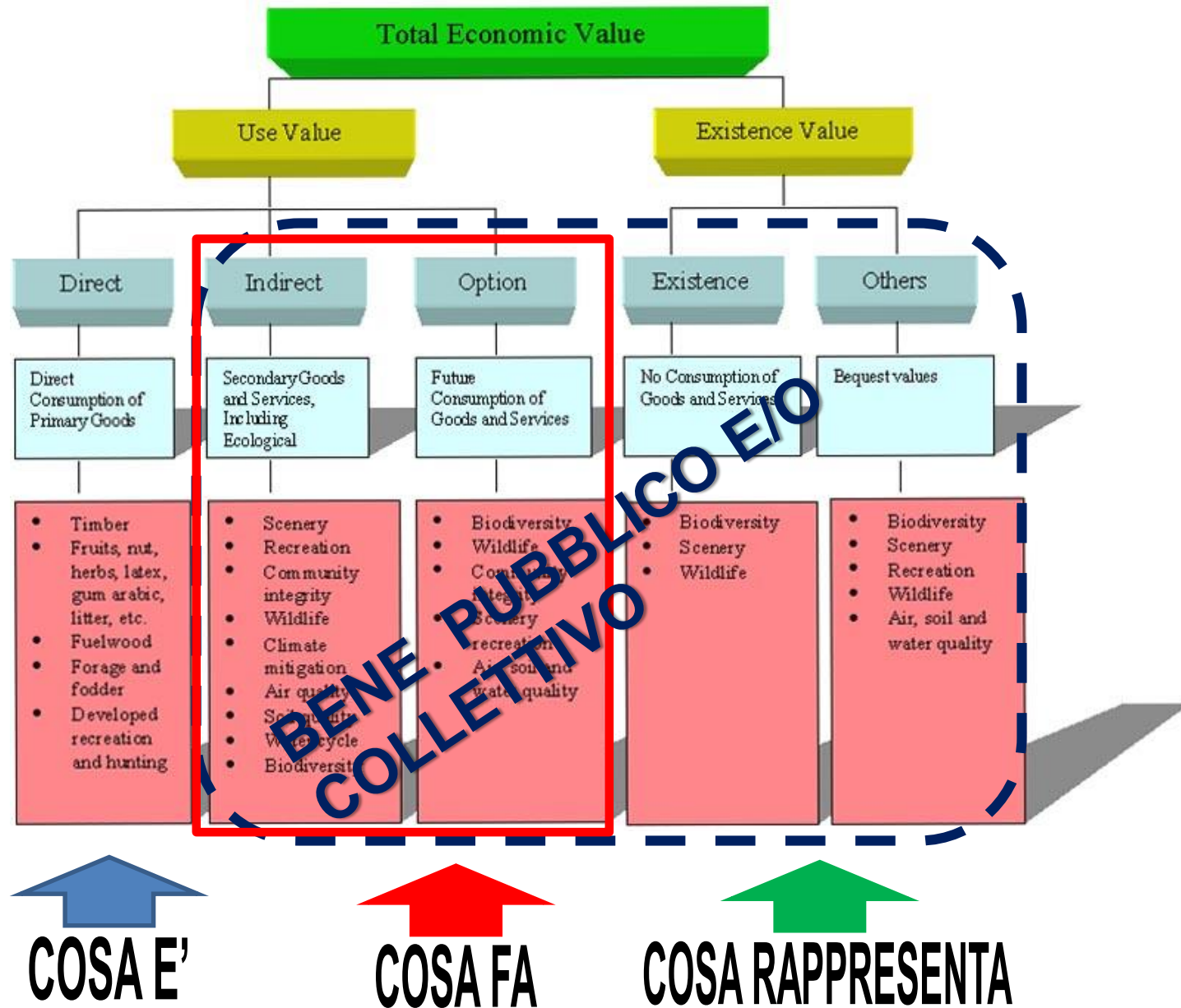
Figure 4. Adapted from Braat & ten Brink (2008). R: sum of regulating services; P: sum of provisioning services; Cr: sum of cultural-recreation values; Ci: sum of cultural-information value (including aspects such as cultural heritage, education, etc.); ESL: sum of all the ecosystem services.

## Potenziali trade-offs tra i SE di fornitura e di regolazione.

- A) Indirizzare un ecosistema verso un aumento dei SE di approvvigionamento produce una rapida perdita di servizi di regolazione
- B) i servizi di regolazione diminuiscono linearmente con l'aumento dei servizi di fornitura
- C) i servizi di fornitura possono aumentare fino a livelli piuttosto elevati prima di diminuire con regolarità.

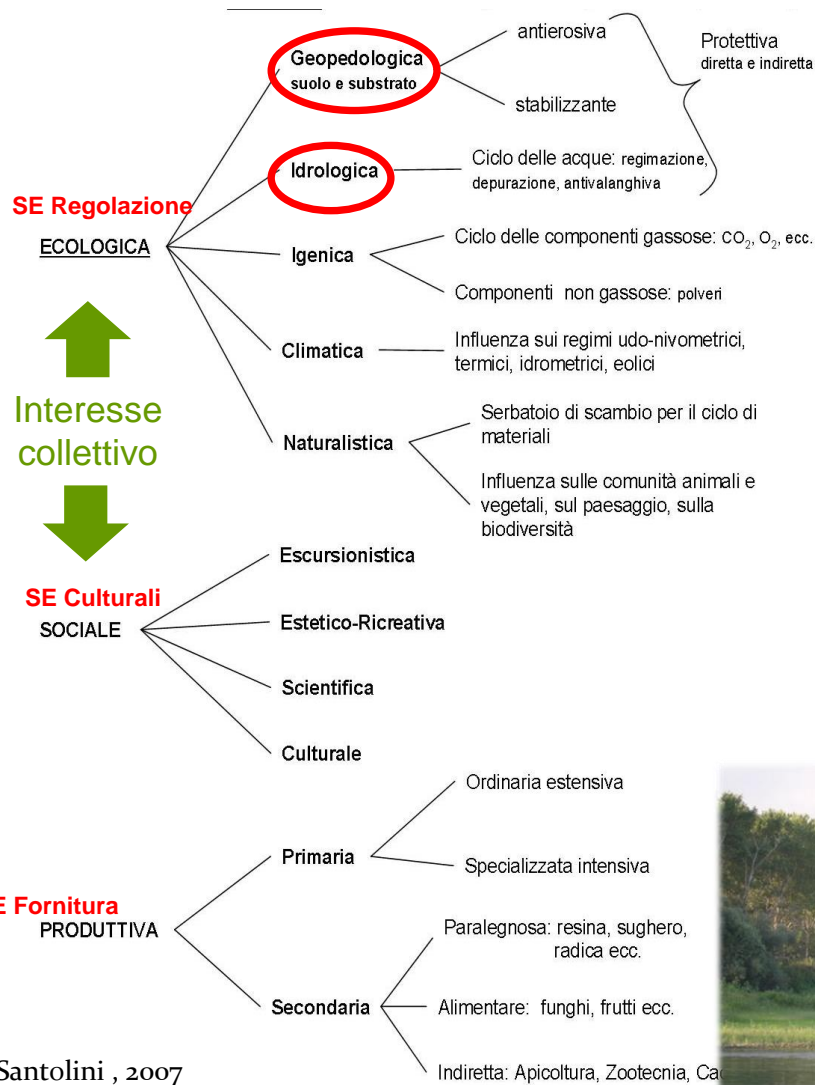
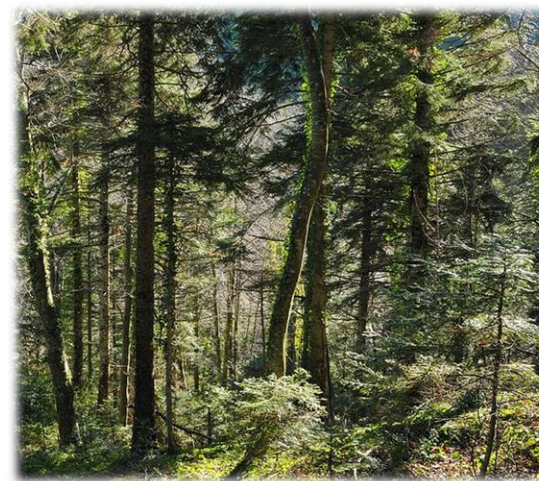


# CHE TIPO DI VALORE?





# Funzioni ecologiche e servizi ecosistemici del bosco



**SE Regolazione**

**ECOLOGICA**



**Interesse collettivo**



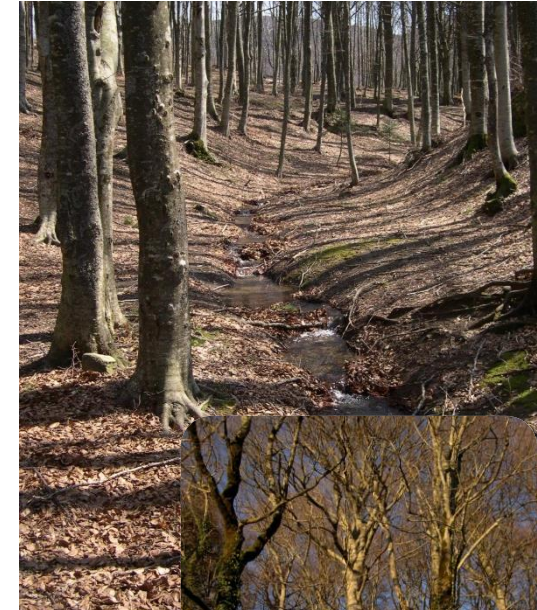
**SE Culturali**

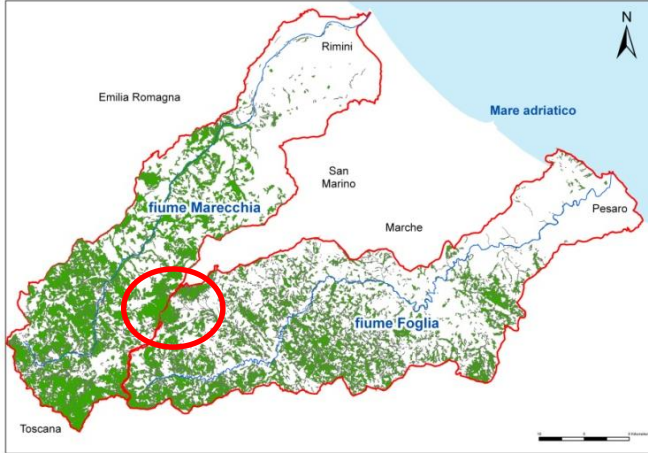
**SOCIALE**

**SE Fornitura**

**PRODUTTIVA**

Santolini , 2007





# Life MGN



## Valmarecchia- Parco Sasso Simone Simoncello

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)

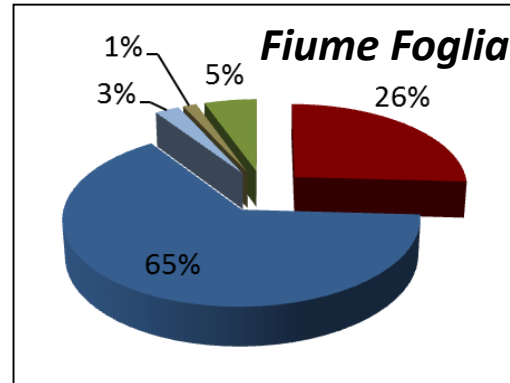
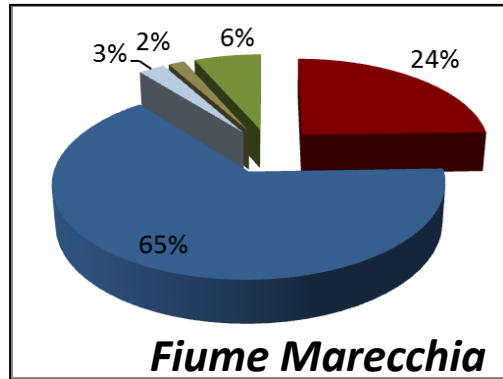


A forest ecosystem services evaluation at the river basin scale: Supply and demand between coastal areas and upstream lands (Italy)



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



- 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.

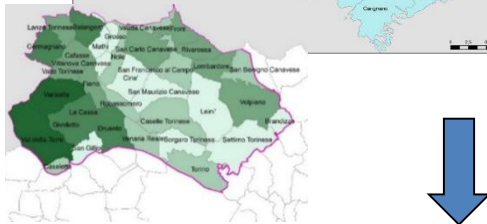
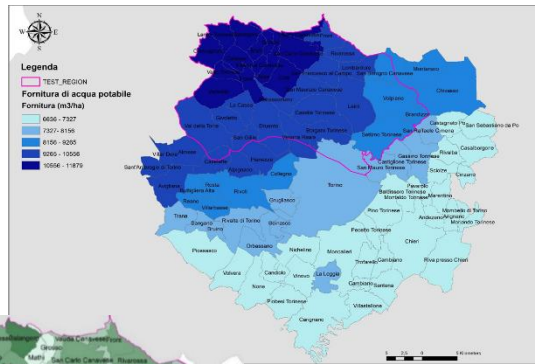
Type	Ecosystem services	Marecchia river basin		Foglia river basin	
		Value ( $\times 10^6$ €/yr)	Value (€/ha yr)	Value ( $\times 10^6$ €/yr)	Value (€/ha yr)
Direct value	Firewood	27.3	2085	31.1	2379
Indirect value	Water retention	72.2	3866	77.7	3782
	Drinking water supply	2.9	157	3.1	154
	Soil protection	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	4362

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

**244.920 €/ha/y**

## Servizi ecosistemici di Regolazione

- *Ciclo dell'acqua (qualità e quantità)*
- *Dissesto*
- *Qualità dell'aria*

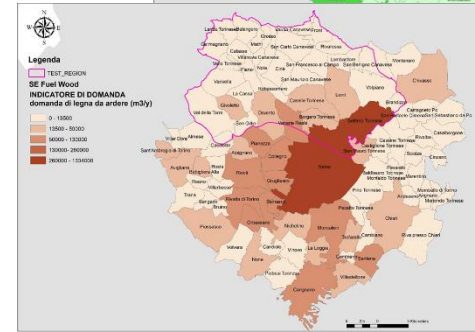
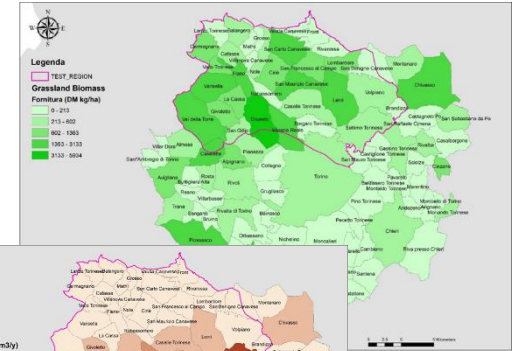


Piano di Tutela delle Acque  
Definizione degli ERC  
Dissesto idrogeologico

Piano della Qualità dell'Aria

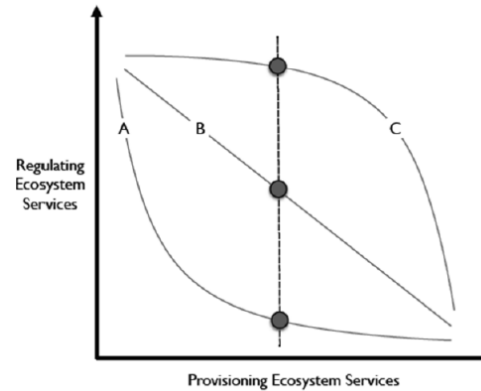
## Servizi ecosistemici di Approvvigionamento

- *Produzione forestale*
- *Foraggio*



Piano Forestale

PIANO DI SVILUPPO RURALE (PSR) INTEGRATO  
Accordi agro ambientali

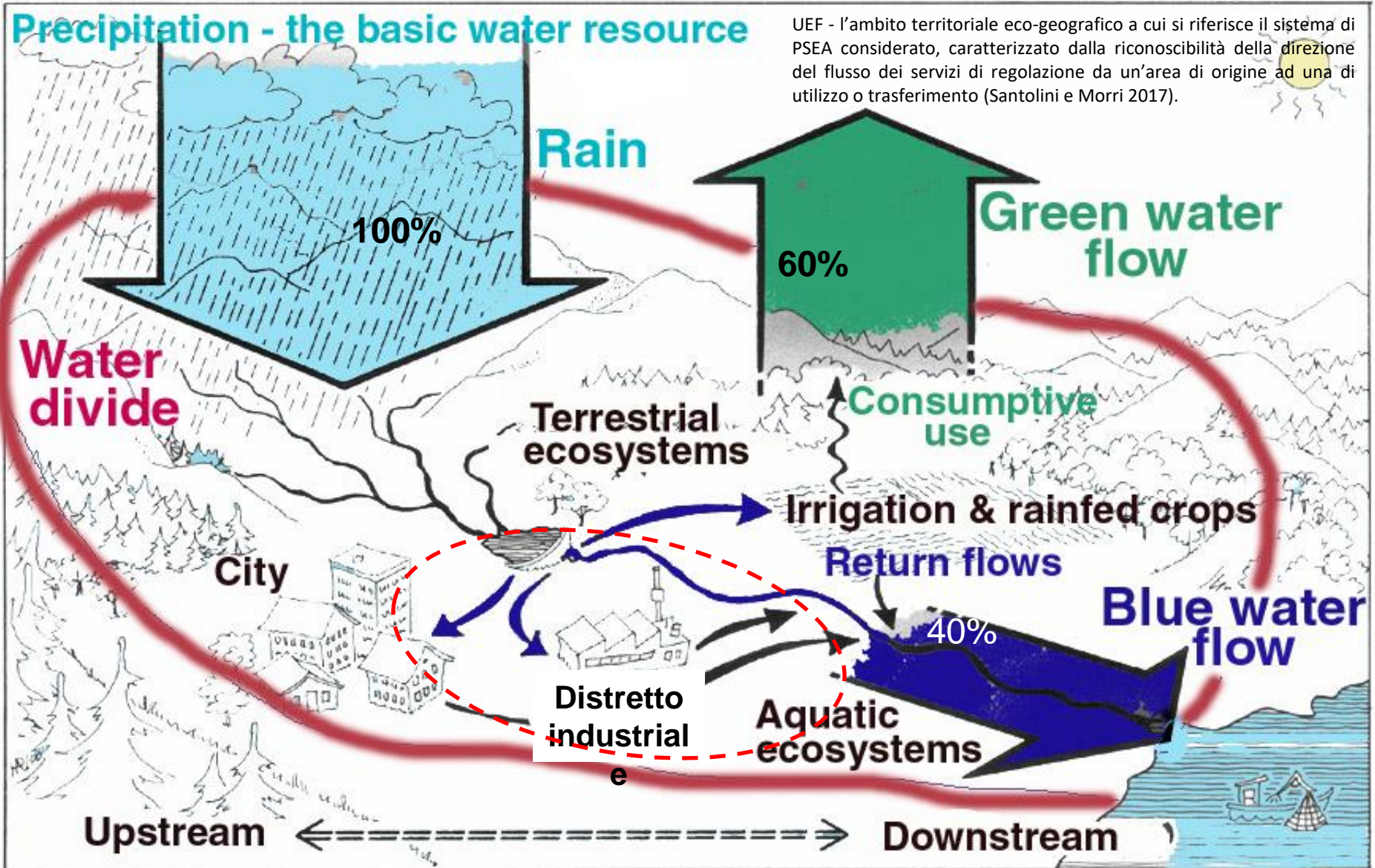


Nuovi Modelli di Governance

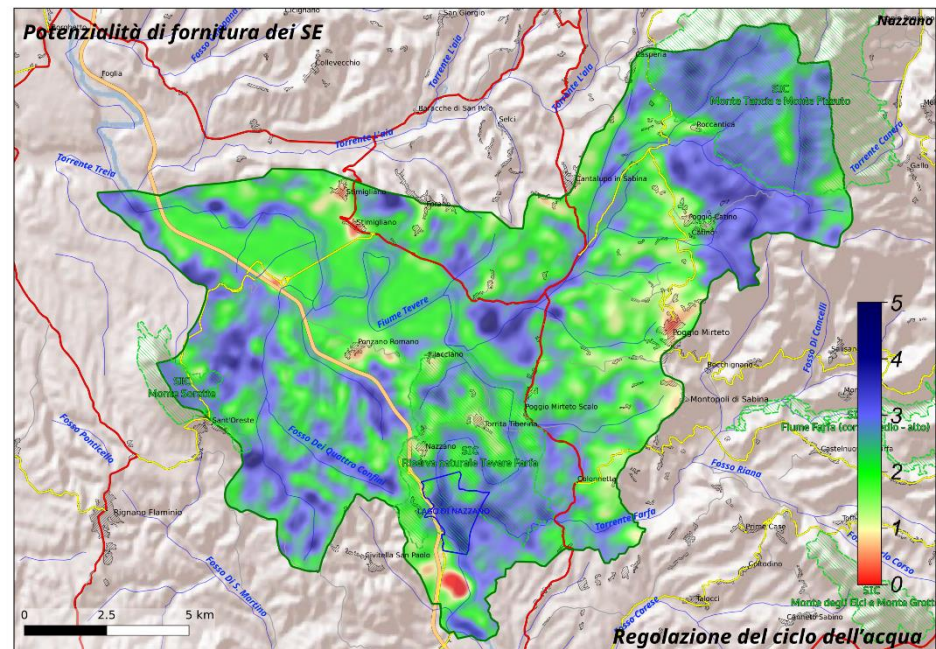
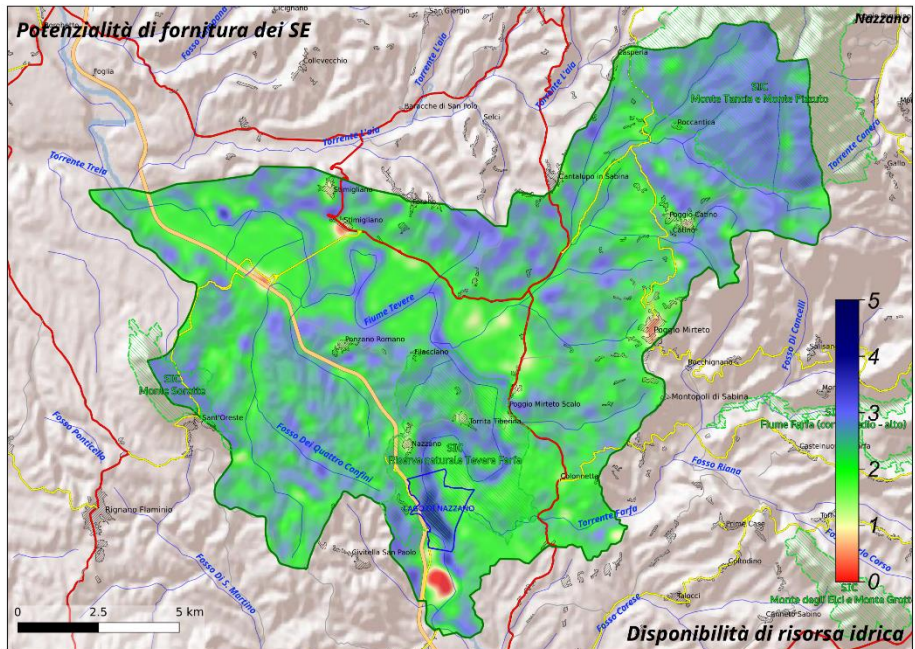
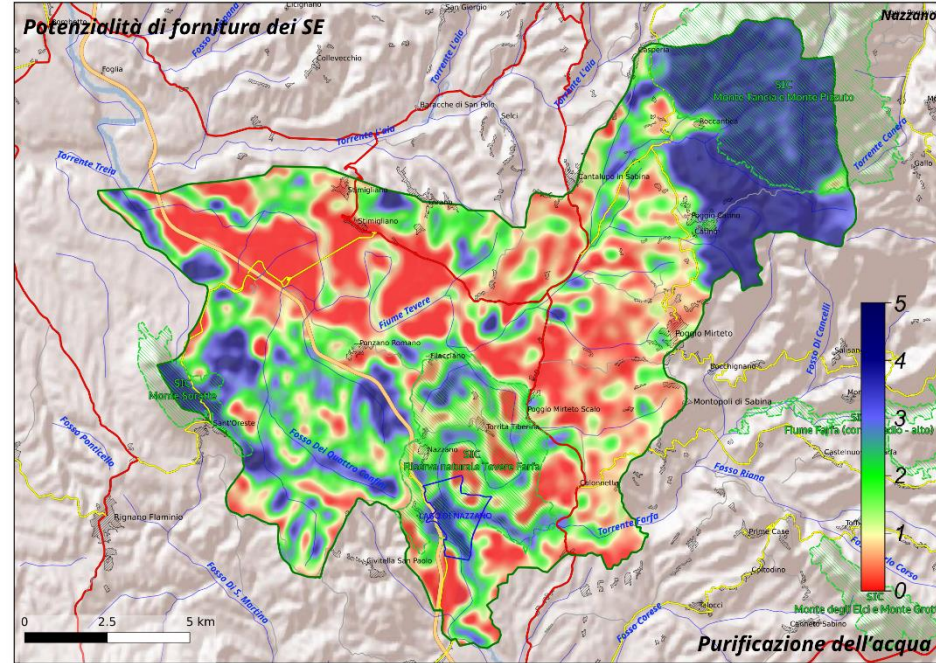
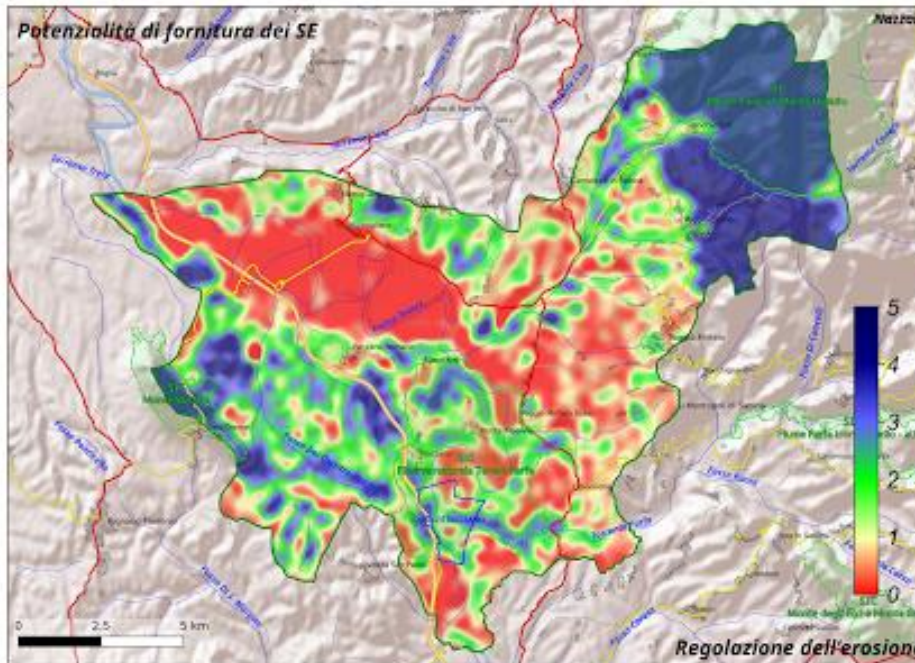
# AMBITI TERRITORIALI DEFINITI – UEF Unità Ecologico Funzionale

bacini idrografici, regioni biogeografiche.../distretti industriali

UEF - l'ambito territoriale eco-geografico a cui si riferisce il sistema di PSEA considerato, caratterizzato dalla riconoscibilità della direzione del flusso dei servizi di regolazione da un'area di origine ad una di utilizzo o trasferimento (Santolini e Morri 2017).



# Servizi Ecosistemici - dalla Riserva Naturale del Tevere Farfa alla UEF



# AGRICOLTURA

## 7.524

**Superficie destinata ad uso agricolo nei Parchi Nazionali (km<sup>2</sup>)**

*Amount of utilised agricultural area in the National Parks (km<sup>2</sup>)*



**Il 50,9% della superficie dei Parchi Nazionali è utilizzata a scopi agricoli. In Italia tale quota è del 56,5%.**

*50.9% of entire national parks area is dedicated to cultivation. In Italy this amount is 56.5%.*

**150 prodotti tra Dop, Igp, Doc e Docg**

**180 prodotti agro-alimentari censiti da Slow Food**

**263 prodotti tradizionali (Dm 8/9/1999)**

**Nei comuni dei Parchi nazionali e regionali, nel 2000, sono state censite**

**232.000 aziende per una SAU di 1.232.500 ha.**

## Le principali specializzazioni agricole dei Parchi Nazionali Italiani

*The main agricultural products of the Italian Parks*



**Cereali - Cereals:** Asinara, Alta Murgia, Gargano

**Prati e Pascoli - Meadows and pastures:** Arcipelago di La Maddalena, Aspromonte, Gran Paradiso

**Boschi - Woods:** Appennino Tosco-Emiliano, Val Grande, Abruzzo, Lazio e Molise

**Vite - Grapevine:** Vesuvio, Cinque Terre, Arcipelago Toscano

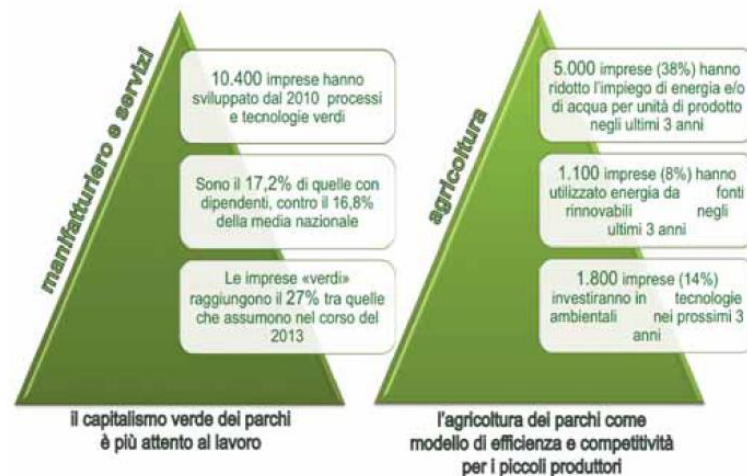
**Olivo - Olive tree:** Alta Murgia, Gargano, Cilento, Vallo di Diano e Alburni

**Frutta - Fruits:** Vesuvio, Alta Murgia, Appennino

**Patate - Potatoes:** Sila, Circeo, Dolomiti Bellunesi

**In Italia le maggiori specializzazioni sono prati e pascoli, boschi e cereali**

*The main products in Italy are meadows and pastures, woods and cereals*



**Alcune quantificazioni del rapporto fra imprese operanti nei Parchi Nazionali e green economy negli anni 2010-2013**

# 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 <sup>3</sup> /a (1,4 gr/cm <sup>3</sup> dens. suolo)		27.859	302.305
Milioni di € (41/m <sup>3</sup> reg. Marche, 2010)		<b>1,14</b>	<b>12,39</b>
superfici a bosco (ha)	9338	9334	9334
valore (€) protezione erosione bosco	784.407	784.031	784.031
<b>valore (€) protezione erosione azioni PSR</b>		<b>358.184</b>	<b>11.610.486</b>

13.546 ha



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

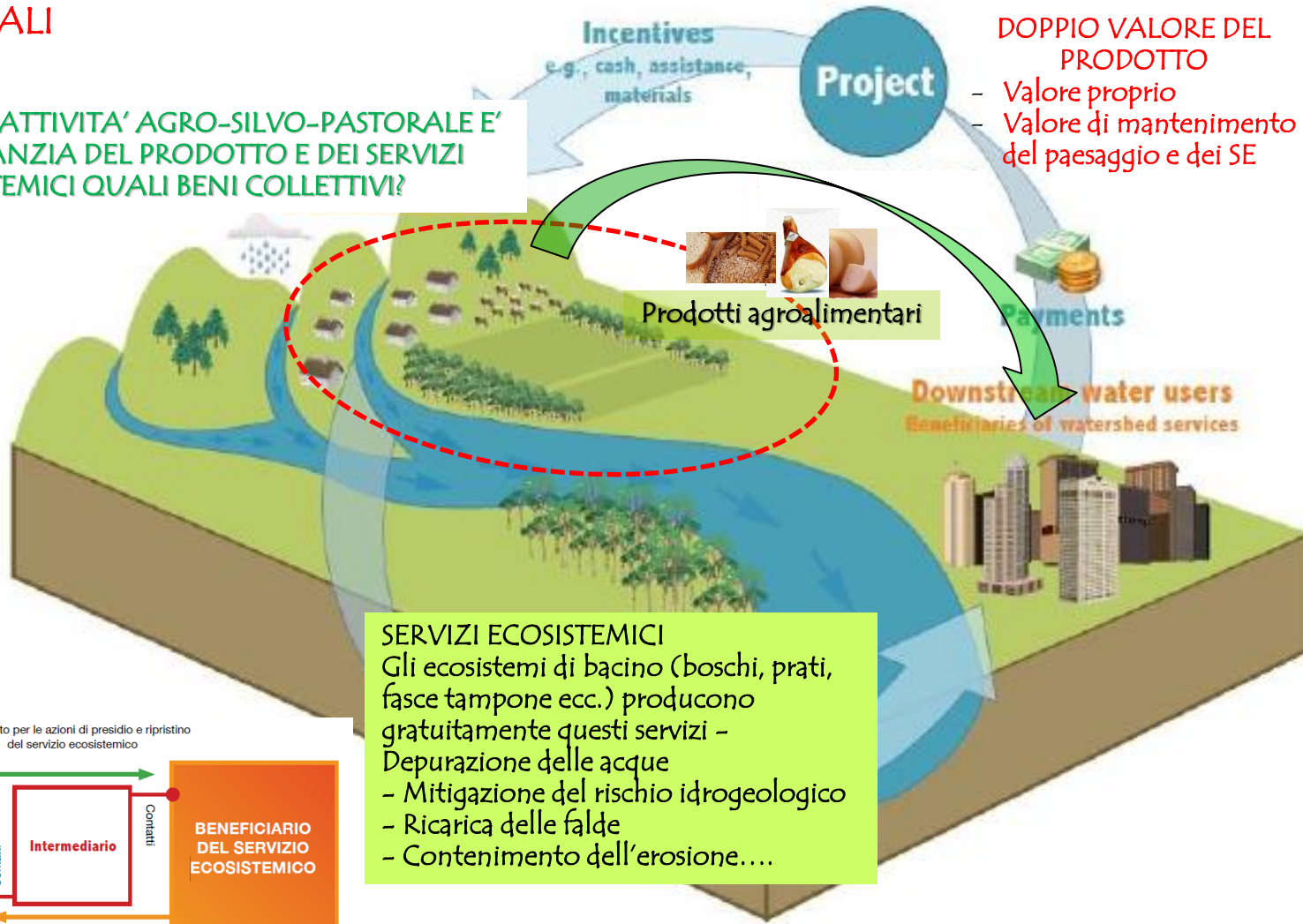


# PES - UNITA' ECOLOGICO FUNZIONALE (UEF) E PRATICHE CHE GENERANO PRODOTTI DI QUALITA' A GARANZIA DEI SE E VICEVERSA

## Qualità/Valore del paesaggio ➡ Valore della risorsa Valore dei prodotti di qualità

Pianificare  
UNITA' ECOLOGICO-  
ECONOMICHE  
FUNZIONALI

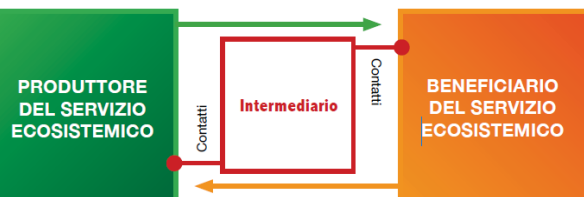
QUALE ATTIVITA' AGRO-SILVO-PASTORALE E'  
A GARANZIA DEL PRODOTTO E DEI SERVIZI  
ECOSISTEMICI QUALI BENI COLLETTIVI?



**DOPPIO VALORE DEL PRODOTTO**

- Valore proprio
- Valore di mantenimento del paesaggio e dei SE

Contributo per le azioni di presidio e ripristino del servizio ecosistemico



Mantenimento del servizio ecosistemico

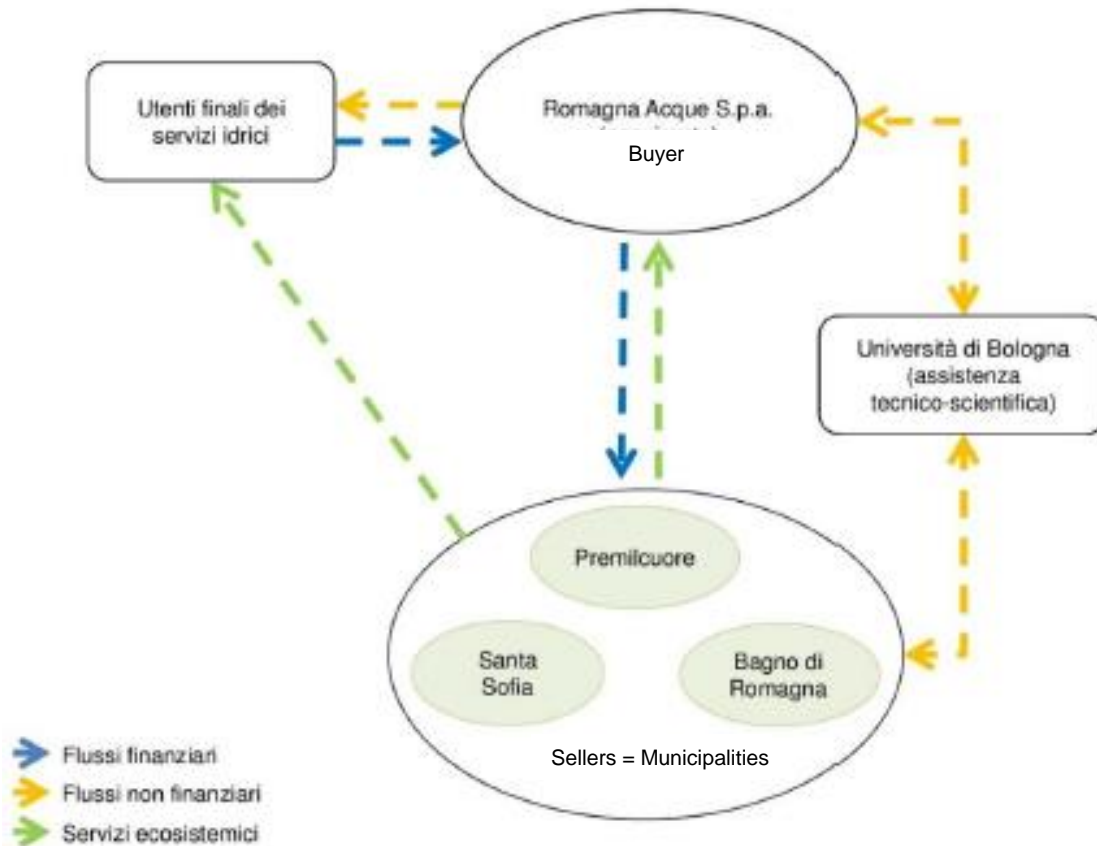


# Quantificazione dei costi ambientali e della risorsa relativi alla fornitura di acqua attraverso l'acquedotto della Romagna e delle Fonti Locali

## Estimation of the environmental and resource costs related to water supply through the Romagna aqueduct and Local Sources

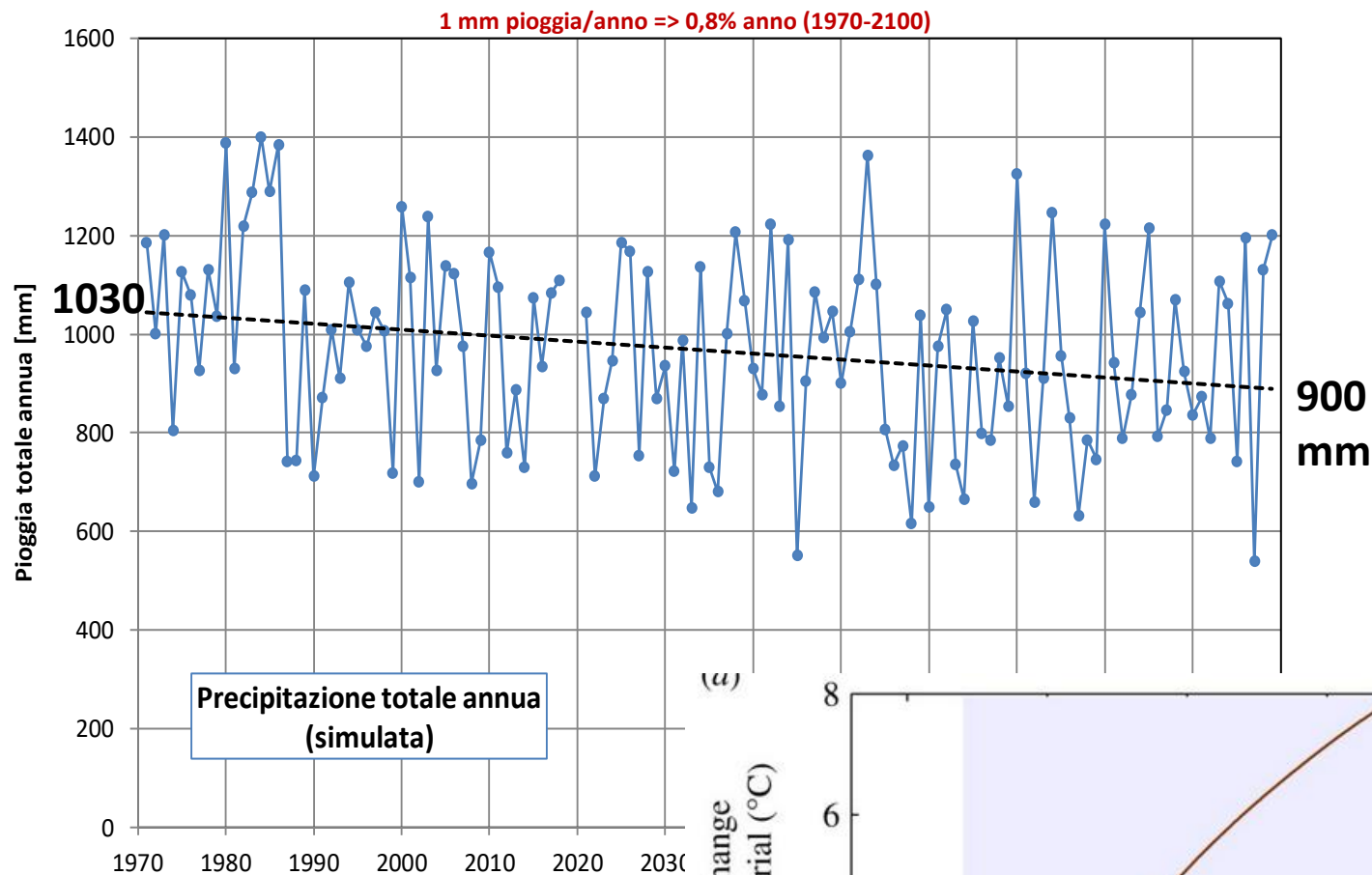


- Invaso di **33 M m<sup>3</sup>**; più di **100 M m<sup>3</sup>** di acqua ad uso potabile fornita/anno = ca. il **50%** del consumo in Romagna
- 1982-2007: investimenti nel bacino di captazione (per lo più boscato) → circa il **4%** del fatturato annuo = un **PES di 5-600.000 €/anno** reinvestito in interventi di gestione
- *Sedimentazione annuale (interrimento diga): 42.600 m<sup>3</sup> nel 1982, Attualmente <30,000 m<sup>3</sup>*



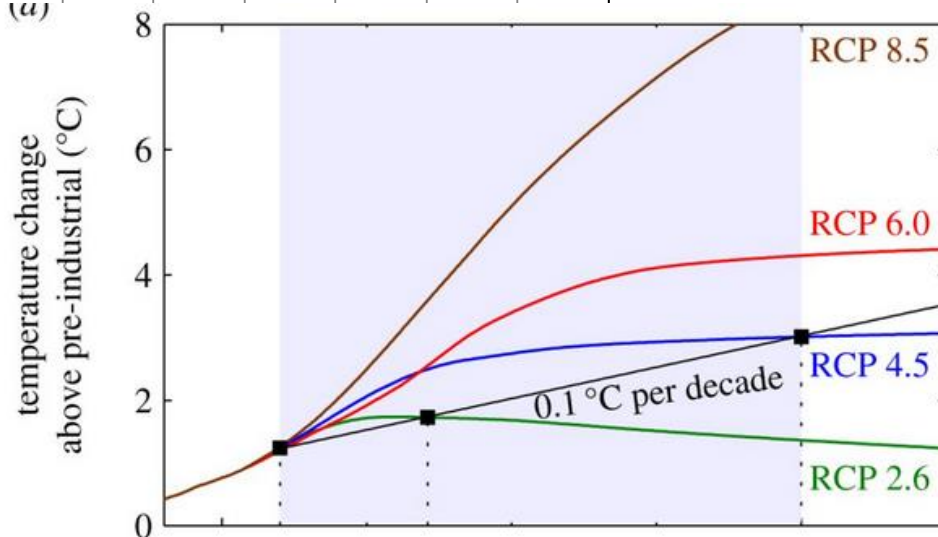
# Precipitazione annua sui bacini allacciati a Ridracoli

(A. Brath dati inediti)



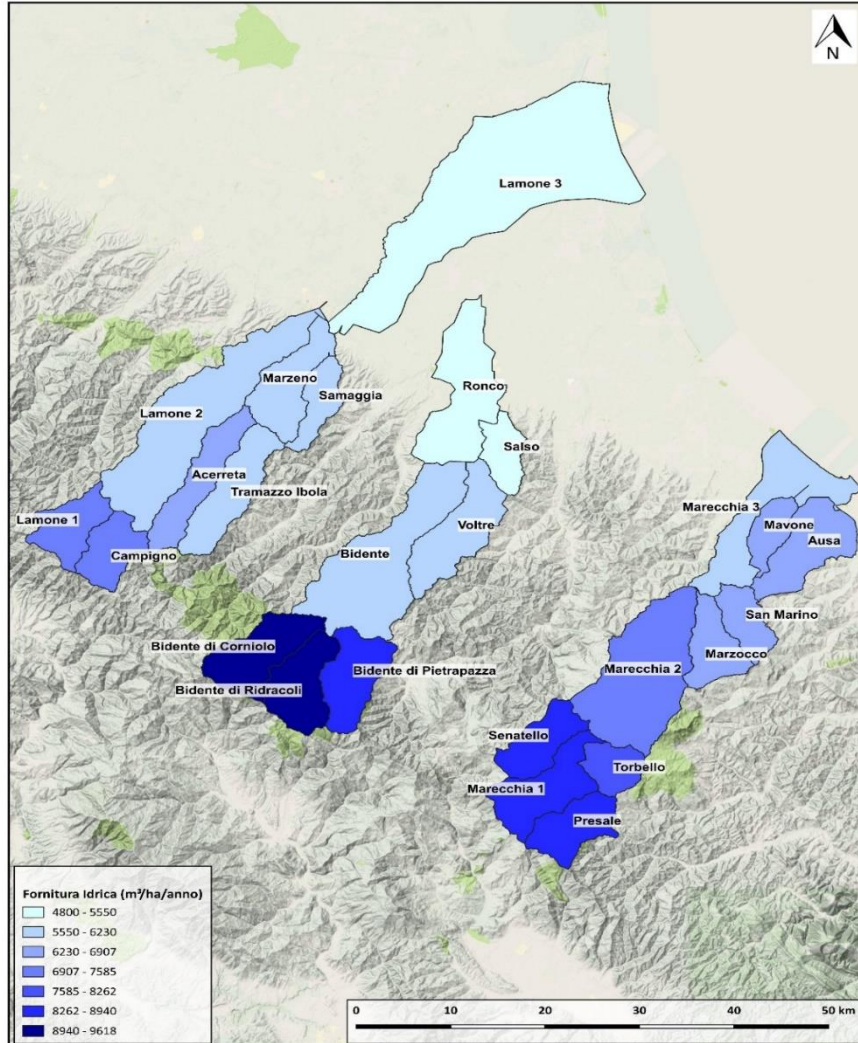
RCP 4.5

Temperatura media globale prevista (MacMartin et al 2014)  
RCP - Representative Concentration Pathways (IPCC)



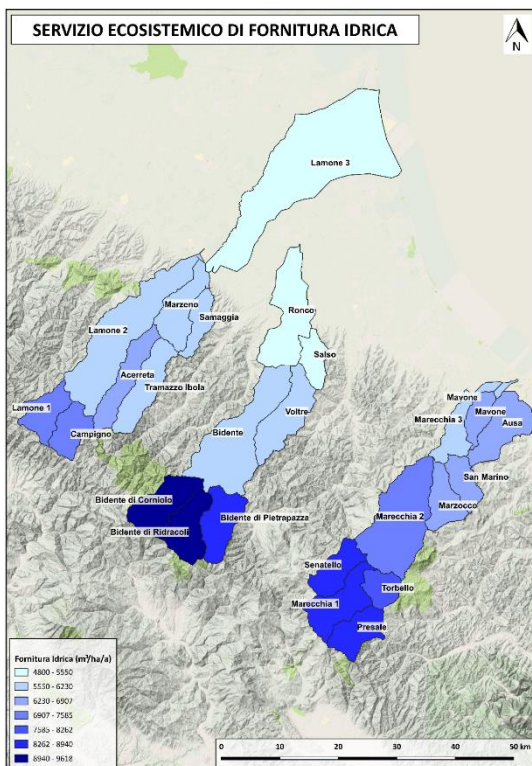
# Capacità di Fornitura idrica

(Modello Invest)

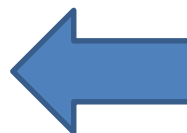


Bacino	Sottobacino	Fornitura idrica Mm3	Deflusso idrico Mm3	Valore del SE fornitura idrica (M €)	
Lamone	Lamone 1	32,8	27,93	2,46	
	Campigno	28,2	23,82	3,03	
	Tramazzo Ibola	37,6	31,79	20,47	
	Acerreta	36,2	30,37	5,78	
	Lamone 2	103,1	89,13	42,04	
	Samaggia	17,3	14,96	1,74	
	Marzeno	32,9	28,64	5,80	
	Lamone 3	169,5	84,64	36,14	
	<b>Totale Lamone</b>	<b>457,5</b>	<b>331,27</b>	<b>117,47</b>	
	Bidente/ Ronco	Bidente di Corniolo	66,20	55,39	29,36
Bidente di Ridracoli		60,10	50,40	47,01	
Bidente di Pietrapazza		54,10	45,55	15,95	
Bidente		99,60	85,75	57,50	
Voltre		44,30	38,65	10,11	
Salso		16,50	14,12	3,57	
Ronco		56,30	37,48	5,67	
<b>Totale Bidente/Ronco</b>		<b>397,1</b>	<b>327,33</b>	<b>169,17</b>	
Marecchia		Presale	43,8	37,2	5,25
		Marecchia 1	62,4	52,0	4,78
	Senatello	40,2	34,4	12,07	
	Torbello	25,5	19,2	4,78	
	Marecchia 2	110,2	85,9	31,19	
	Marzocco	30,9	23,4	8,41	
	San Marino	23,5	18,4	6,03	
	Ausa	46,8	34,9	7,46	
	Mavone	19,6	12,1	3,36	
	Marecchia 3	59,3	39,6	8,79	
	<b>Totale Marecchia</b>	<b>462,2</b>	<b>357,1</b>	<b>92,12</b>	

Bacino	Water supply - superficial flow (M€)	Aquifers recharge (M€)	Hydrogeological instability protection (M€)	Erosion Protection (M€)	Water purification (fonti puntuali e diffuse) (M€)	Total (M€)
Bidente/Ronco	169,2	515,3	1.601,7	39,8	6,5	2.163,2
Marecchia	92,1	833,3	1.595,0	16,2	4,1	2.448,6
Lamone	117,5	932,2	2.181,0	26,1	9,6	3.148,9
<b>TOTALE</b>	<b>378,8</b>	<b>2.280,8</b>	<b>5.377,7</b>	<b>82,0</b>	<b>20,1</b>	<b>7.760,7</b> (senza fornitura idrica)



## Water supply - superficial flow



- Aquifers Recharge
- Hydrogeological instability
- Erosion protection
- Water purification

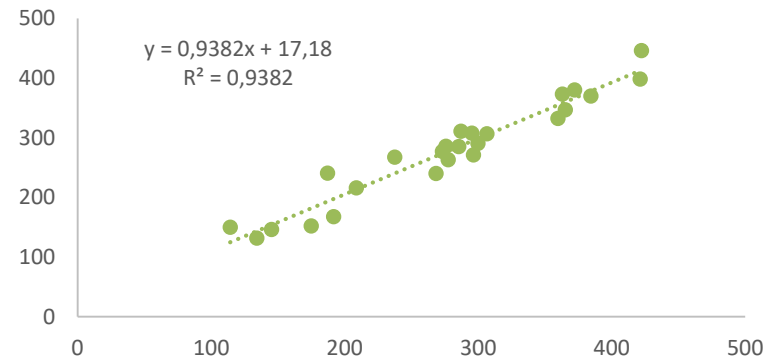
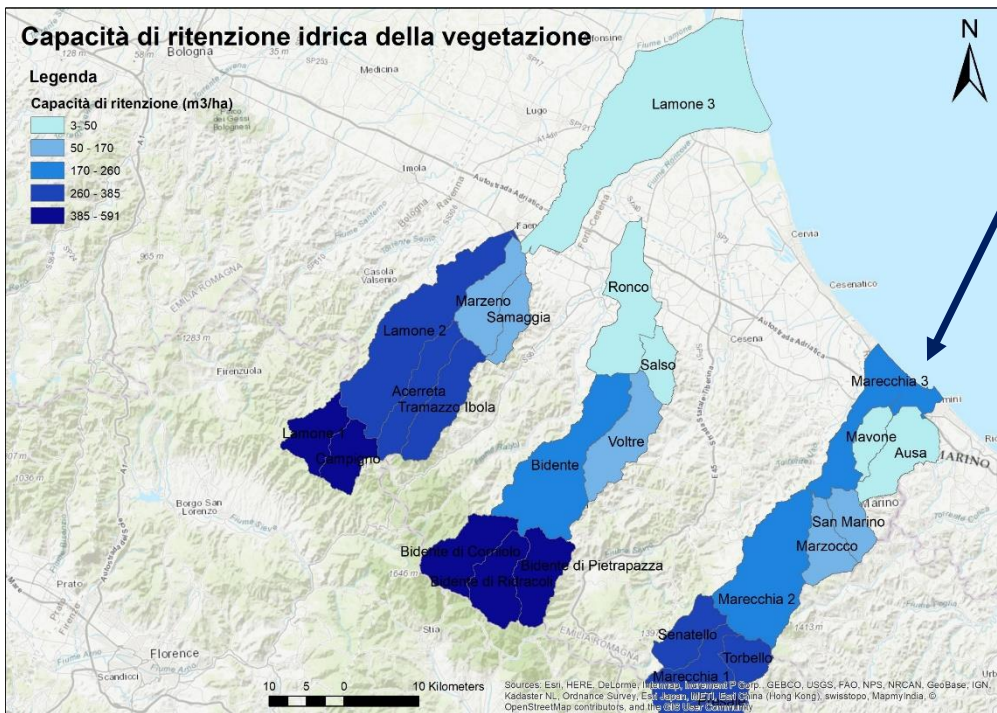
USI dell'acqua (RER 2015)

- ✓ **Civili 24%**
- ✓ Industriali 13%
- ✓ Zootecnici 1%
- ✓ Irrigui 62%

**€ 8.742.600 (interventi)+**  
**€ 5.034.000 (manutenzione)**  
**€1.377.660 all'anno**

**€1.862.400.000 all'anno da simulare in tariffa**

# Ritenzione idrica della vegetazione=> Contattosità-Protezione dai dissesti



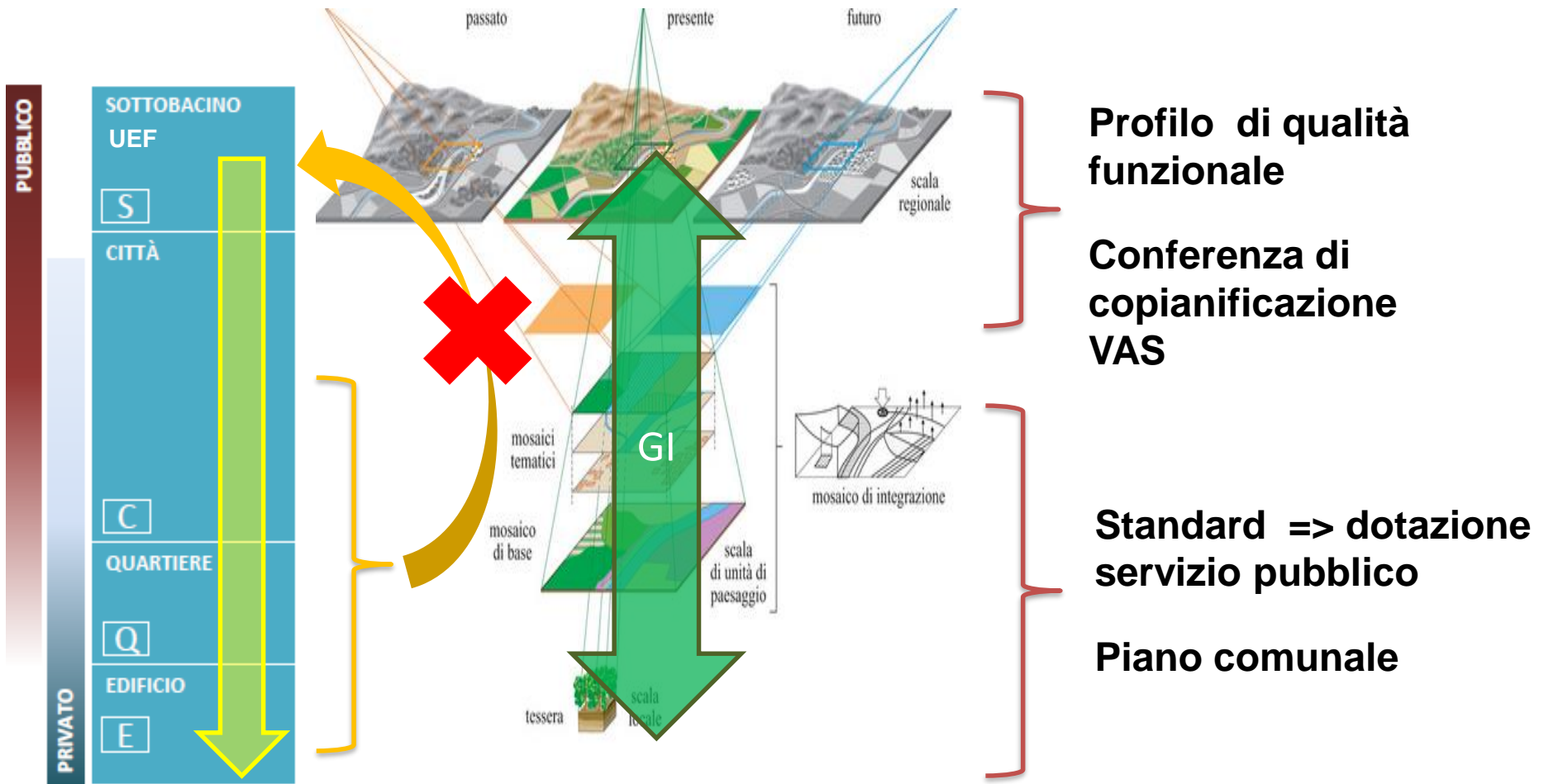
Bacino	n. di interventi Difesa Idraulica	Spesa
Lamone	33 (2000-2017)	€ 7.296.715 (€429.219/y)
Bidente/Ronco	17 (2000-2015)	€ 3.188.298 (€212.533/y)
Marecchia	29 (2000-2017)	€ 6.222.142 (€366.008/y)

L'analisi statistica di regressione lineare multipla con backward stepwise elimination applicata per tutti i SE ha mostrato per questo servizio dati molto significativi ovvero il modello predice con elevata accuratezza ( $R^2=0,9382$ ) i valori di protezione dal dissesto ( $m^3/ha$ ) in funzione delle caratteristiche delle variabili predittive (uso del suolo e pesi dei contatti tra le patches).

tipologie più significative che incidono positivamente sulla capacità del sistema di fornire protezione dal dissesto idrogeologico sono:

- ✓ peso dei contatti tra patches,
- ✓ aree a vegetazione in evoluzione
- ✓ boschi
- ✓ colture di tipo permanente

Oggettivare la funzione degli ecosistemi dove **verde e suolo** sono componenti fondamentali → **VERSO UN'INVERSIONE DEL CONDIZIONAMENTO**



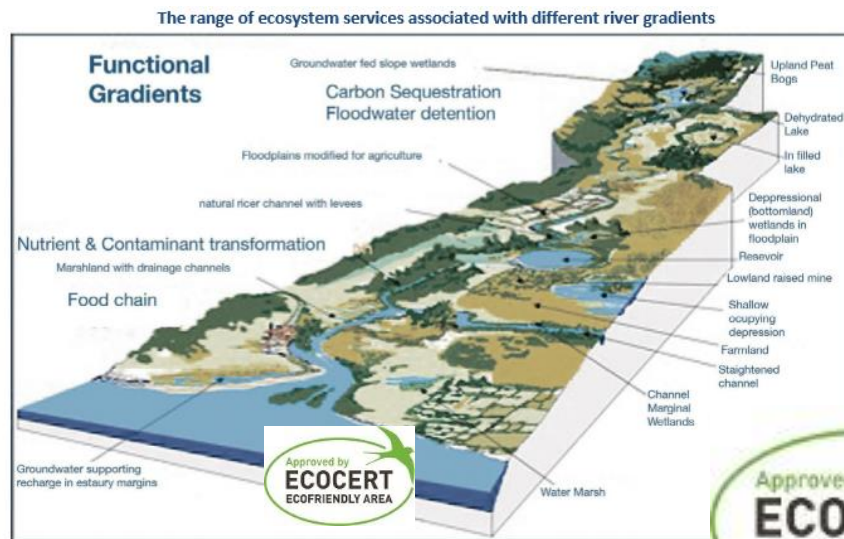
- ❖ Una rete pianificata strategicamente di aree naturali e semi-naturali con altre caratteristiche ambientali progettate e gestite per offrire un'ampia gamma di servizi ecosistemici (in ambienti terrestri, acquatici, costieri e marini)
- ❖ Una struttura che consenta agli ecosistemi di fornire servizi multipli, preziosi ed economicamente importanti alle persone, quali: acqua e aria pulita, stoccaggio del carbonio, impollinazione, ecc., mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici
- ❖ Rafforzare la funzionalità degli ecosistemi aumentando la loro resilienza affinché forniscano costantemente beni e servizi
- ❖ Arginare la perdita di biodiversità aumentando la connettività tra aree naturali esistenti, migliorando la permeabilità del paesaggio
- ❖ Adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici e migliorare la qualità della vita dell'uomo (nel campo della sanità, del turismo, di opportunità di green economy, della conservazione del patrimonio storico e culturale)

URBAN REGENERATION



# 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 N



Certification body for sustainable development



# Gestire l'inevitabile (adattamento) ma evitare l'ingestibile (mitigazione)

*Le strategie di mitigazione perseguono l'obiettivo di ridurre il riscaldamento globale dai rischi immediati mentre le strategie di adattamento proteggono le comunità locali a lungo termine*

Art. 41. L'iniziativa economica privata è libera.

Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana.

La legge determina i programmi e i controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali [cfr. art. 43].

"DANNI CLIMATICI"



Per gentile concessione di F. Tubiello (Columbia University)

NECESSITA' DI PIANIFICAZIONE E IMPLEMENTAZIONE

AZIONI EFFICACI



# Conclusioni

## 1. Azioni di sistema

**Riqualificare un ecosistema**, vuol dire monitoraggio delle funzioni/servizi ed agire in maniera sistemica, non rattoppare l'evento per risolvere il problema contingente

**2. Bilancio economico delle azioni di valutazione** (incidenza, VIA, VAS ) e pianificazione/progettazione che comprendano la valutazione economica dei servizi ecosistemici = **BENE COMUNE**

**3. Pianificazione innovativa** *programmazione negoziata e condivisa del territorio tesa al raggiungimento di un assetto duraturo nel tempo*

**I Contratti di fiume** *nella gestione e recupero delle zone umide*

**I Contratti di sistema (bacino), d'area, di rete**

**4. Inserire criteri di perequazione territoriale su base economico-ecologica** (es. PAC/PSR, PES), cioè riconoscere € a chi tutela e gestisce risorse (es. AGRICOLTORI) da parte di chi le risorse le consuma, soprattutto nelle aree protette

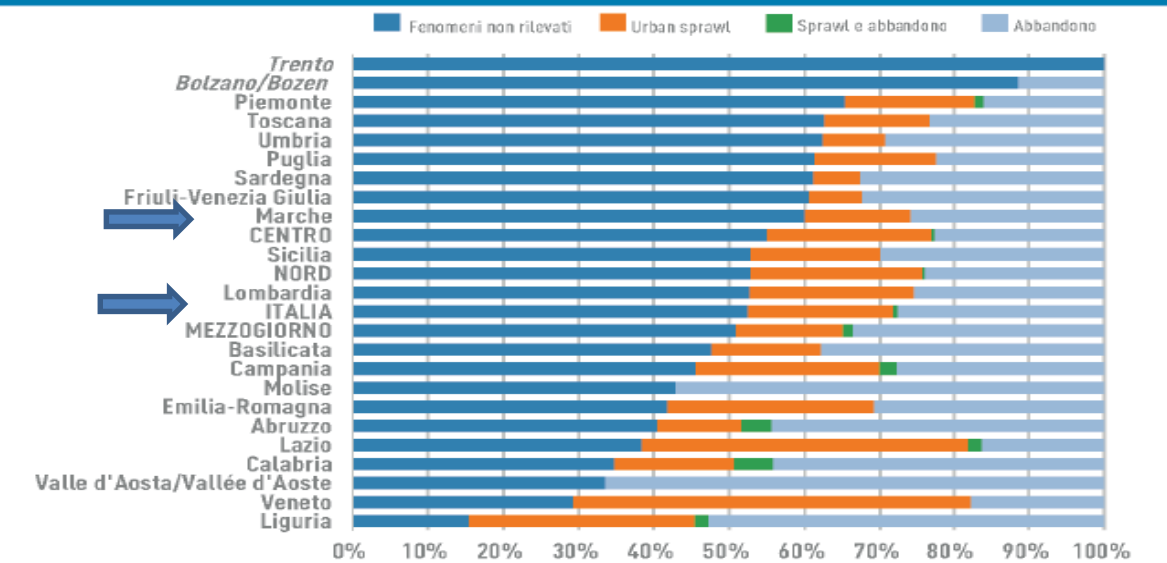
# SPAZIO RURALE



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

**FORTE ABBANDONO NELLE AREE INTERNE DEL MEZZOGIORNO E IN LIGURIA, URBANIZZAZIONE DIFFUSA PIÙ ACCENTUATA IN LAZIO E VENETO**



**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

(a) Regioni agrarie.

Fonte: Elaborazioni su dati Istat, Censimento dell'agricoltura (1990, 2000); Censimento generale della popolazione (1991, 2001)



bes benessere equo sostenibile

