



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

FORUM PA 2017

1° RAPPORTO SULLO STATO DEL CAPITALE NATURALE IN ITALIA

La valutazione economica del Capitale Naturale

Alessio Capriolo
ISPRA

Responsabile Area "Valutazioni economiche, contabilità e
sostenibilità ambientale, percezione e gestione sociale rischi
ambientali"

Roma - 23 maggio 2017





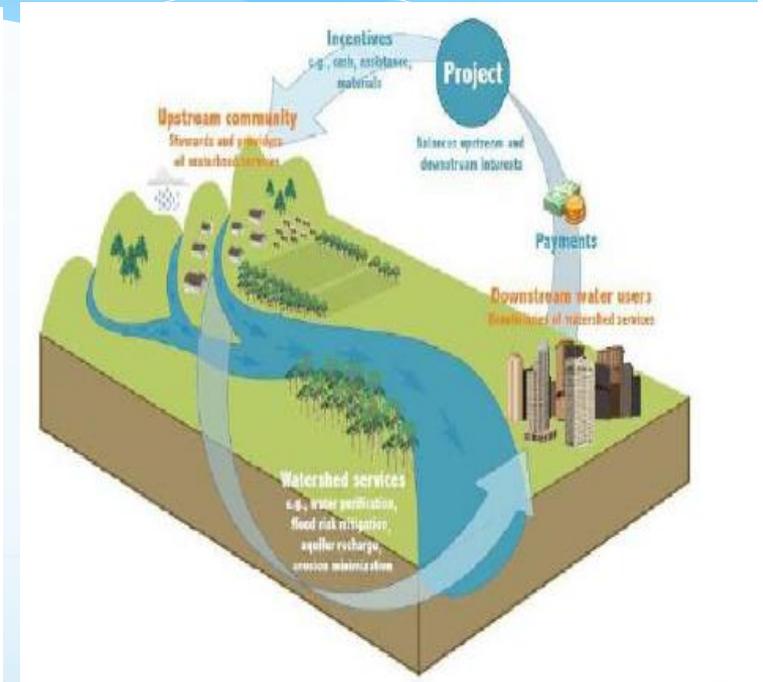
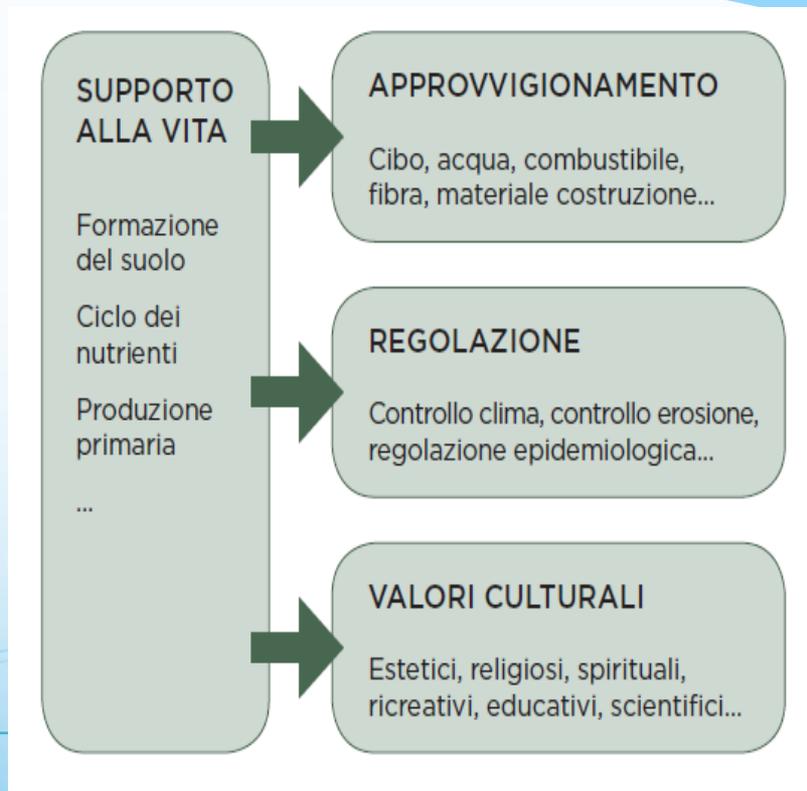
IMPORTANZA DELLE VALUTAZIONI ECONOMICHE

- . Rendere evidenti le relazioni tra equilibrio ambientale e benefici (economici) per la società**
- . Supporto delle decisioni politiche che sovrintendono al funzionamento dei sistemi economici, per essere assimilate nei documenti programmazione economico e finanziaria**





Un ecosistema è l'insieme di organismi viventi (fattori biotici) e materia non vivente (fattori abiotici) che interagiscono in un determinato ambiente costituendo un sistema autosufficiente e in equilibrio dinamico





I SERVIZI ECOSISTEMICI

Table E.2: Thematic, Class and Group Structure Proposed for CICES

Theme	Class	Group
Provisioning	Nutrition	Terrestrial plant and animal foodstuffs
		Freshwater plant and animal foodstuffs
		Marine plant and animal foodstuffs
		Potable water
	Materials	Biotic materials
		Abiotic materials
	Energy	Renewable biofuels
Renewable abiotic energy sources		
Regulation and Maintenance	Regulation of wastes	Bioremediation
		Dilution and sequestration
	Flow regulation	Air flow regulation
		Water flow regulation
		Mass flow regulation
	Regulation of physical environment	Atmospheric regulation
		Water quality regulation
		Pedogenesis and soil quality regulation
	Regulation of biotic environment	Lifecycle maintenance & habitat protection
		Pest and disease control
Gene pool protection		
Cultural	Symbolic	Aesthetic, Heritage
		Religious and spiritual
	Intellectual and Experiential	Recreation and community activities
		Information & knowledge



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

FORUM PA 2017

STIME DI VALUTAZIONE MONETARIA

IL VALORE NON DI MERCATO DEGLI ECOSISTEMI MARINI IN ITALIA





Elementi considerati:

- ✓ **Valore non di mercato con rilevanza di «uso»:**
 - ✓ **Protezione dall'erosione costiera**
 - ✓ **Servizio di sequestro del carbonio**

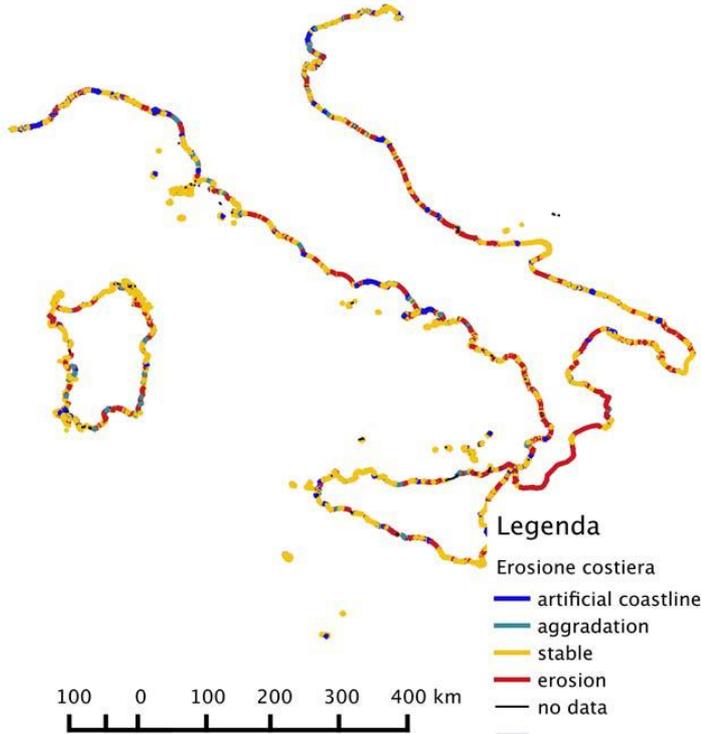
- ✓ **Valore non di mercato con rilevanza di 'non uso':**
 - ✓ **Valore di esistenza degli ecosistemi marini e delle spiagge (non interamente separabile dalla componente ricreativa)**



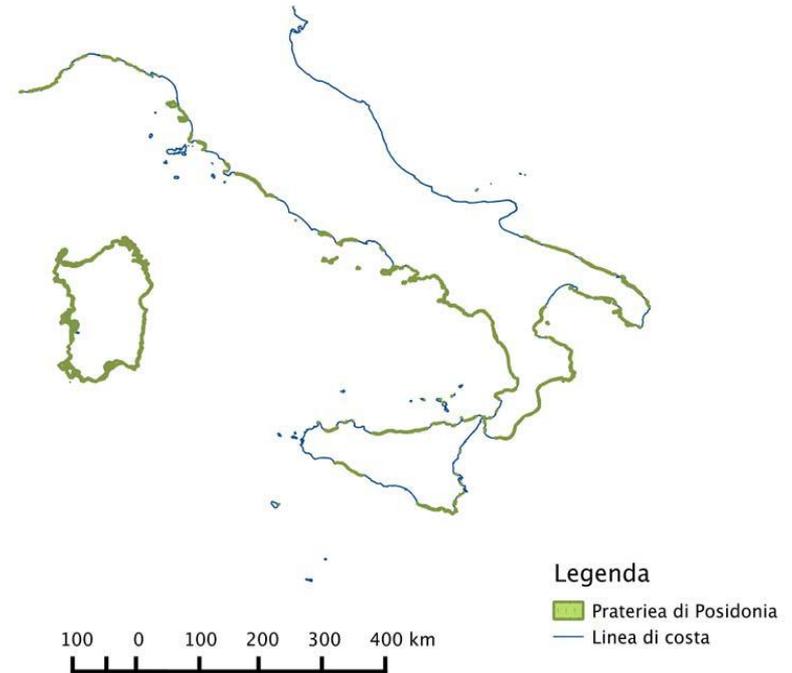
il 23% delle coste italiane registra processi di erosione; un ulteriore 9,5 % consiste in strutture artificiali (moli, porti, etc.) mentre circa il 60% viene definito come “stabile”

Praterie di Posidonia, sia vive che degradate o morte, si trovano in corrispondenza di circa il 30% della linea costiera per una lunghezza totale di 2.550 km (Fonte: ISPRA)

Coste Italiane, tendenza di Erosione



Coste Italiane, presenza di posidonia



518.6 Km di coste soggette a processi erosivi con presenza di posidonia

518.6 Km * 160 k € → 83 M € (402 M € potenziali su tutta la costa in cui la Posidonia è presente)



STIME DEL SEQUESTRO DI CARBONIO NEL MEDITERRANEO PER ANNO

Studio	Periodo	Mediterraneo	Est MED	Ovest MED	Flusso sull'intero bacino
		TgC/y	TgC/y	TgC/y	TgC/y/km ²
D' Ortenzio et al. (2008)	1998-2004	-0.24	8.41	-8.65	-9.60E-08
Louanchi et al. (2009)	1990-1999	-1.98			-7.92E-07
Taillandier et al. (2012)	1998-2001	-2.52	9.01	-11.53	-1.01E-06

Tg=Milioni di T



(Plan Bleu (2010)) = -3.1E-06 TgC/y/Km²

Mediterraneo «imputabile» all'Italia: area di sfruttamento economico esclusivo (EEZ all'interno della quale un paese eserciterebbe sovranità di esplorazione e sfruttamento, conservazione e gestione delle risorse marine viventi e non viventi collocate nella "colonna d'acqua" e sul fondo del mare come definite dalla Parte V della Legge del Mare).

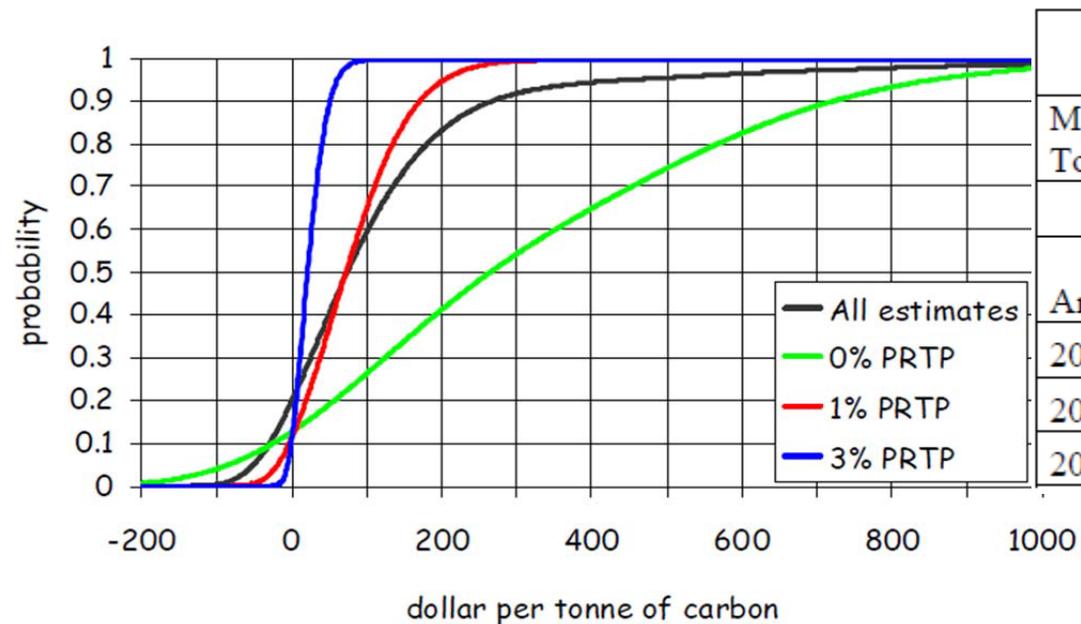
In linea di principio la EEZ si estende per 200 miglia nautiche dalla linea costiera nazionale. L'Italia non ha dichiarato la sua EEZ... → **537932 Km²** => **0,54 M T/C** sequestrate ogni anno





IL COSTO SOCIALE DELLA TONNELLATA DI CARBONIO EMESSA

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



	Valore "centrale"	Tasso di sconto 0%	Tasso di sconto 3%
Media (da Tol 2008)	127	317	24
Media (da IWGSCC 2013) tasso di sconto 3%			
Anno			
2010	121		
2015	139		
2020	158		

Valore complessivo del servizio di sequestro del carbonio fornito annualmente dai mari italiani (M \$)

	Valore "centrale"	Tasso di sconto 0%	Tasso di sconto 3%
Media (da Tol 2008)	69,00	172,23	13,04
Media (da IWGSCC 2013)			
Anno			
2010	65,74		
2015	75,52		
2020	85,84		

**9,7 –
129 M
€/anno**



Benefit transfer

I valori forniti dai servizi ecosistemici sono spesso fortemente dipendenti dal contesto biofisico, economico e istituzionale locale, il che rende difficile ipotizzare che stime di valore di servizi specifici si possano applicare anche ad un contesto diverso. Per altro gli ecosistemi sono suscettibili di essere altamente interdipendenti tra loro.

Trasferimento di un Valore unitario: prevede il trasferimento e l'applicazione in altri siti di un valore unitario di un bene ambientale/servizio ecosistemico o di una media di valori unitari stimati

Trasferimento del Valore unitario rettificato: consiste nel fare aggiustamenti ai valori unitari trasferiti per riflettere le differenze nelle caratteristiche del sito. Gli aggiustamenti più comuni tra i siti sono nelle differenze di reddito e nei livelli di prezzo (o di potere d'acquisto).

Trasferimento funzionale: utilizzano funzioni stimate attraverso diversi metodi di valutazione (costo del viaggio, prezzi edonistici, valutazione contingente, ...) per la stima di valori in altri siti di studio

Meta-analisi: in questo caso la funzione non proviene da un singolo studio, ma da un insieme di studi. Equazione caso studio 'Strategia Marina' con stima valori di uso non di mercato e di non uso):

$$\begin{aligned} \ln(WTP) = & \beta_0 + \beta_1 \text{Residents} + \beta_2 \text{Others} + \beta_3 \ln(\text{Population}) + \beta_4 \ln(\text{Visitors}) + \\ & + \beta_5 \ln(\text{Area}) + \beta_6 \ln(\text{Area})^2 + \beta_7 \ln(\text{GDP}) + \beta_8 \text{Ann. Payment} + \beta_9 \text{Mean} + \\ & + \beta_{10} \text{Ecosys} + \beta_{11} \text{NonUse} + \beta_{12} \ln(\text{Respondents}) + \beta_{13} \text{Italy} + \beta_{14} \text{Greece} + \\ & + \beta_{15} \text{Croatia} + \beta_{16} \text{Spain} + \varepsilon \end{aligned}$$





MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

VALORE NON DI MERCATO DI 'NON USO' WTP PER GLI ECOSISTEMI COSTIERI

	Mean WTP of Residents (€ per Year)	% of GDP per Capita	Total WTP of Residents (€ M per Year)	Mean WTP of Visitors (€ per Year)	% of Expenditures of International Tourists	Total WTP of Visitors (€ M per Year)
Abruzzo	13,03	0,06	17,4	5,82	0,95	0,99
Basilicata	4,41	0,02	2,5	1,97	0,32	0,10
Calabria	6,89	0,04	13,8	3,08	0,50	0,63
Campania	7,82	0,05	45,5	3,50	0,57	5,7
E.-Romagna	77,41	0,25	343,1	34,61	5,66	74,0
F.-V. Giulia	69,50	0,24	85,7	31,07	5,08	27,4
Lazio	94,55	0,32	537,1	42,27	6,91	281,2
Liguria	53,30	0,20	86,1	23,83	3,89	31,8
Marche	30,67	0,12	48,0	13,71	2,24	4,6
Molise	4,80	0,02	1,5	2,15	0,35	0,027
Puglia	8,65	0,05	35,3	3,87	0,63	1,7
Sardegna	20,44	0,10	34,1	9,14	1,49	7,6
Sicilia	11,03	0,07	55,1	4,93	0,81	7,6
Toscana	82,92	0,30	309,3	37,07	6,06	218,9
Veneto	111,93	0,38	549,8	50,04	8,18	449,0
ITALY	41,74	0,18	2148	18,66	3,05	1110

Circa 3.2 Miliardi di €



VALORE NON DI MERCATO DI 'NON USO' WTP PER CONSERVAZIONE SPIAGGE E LORO «AMENITIES»

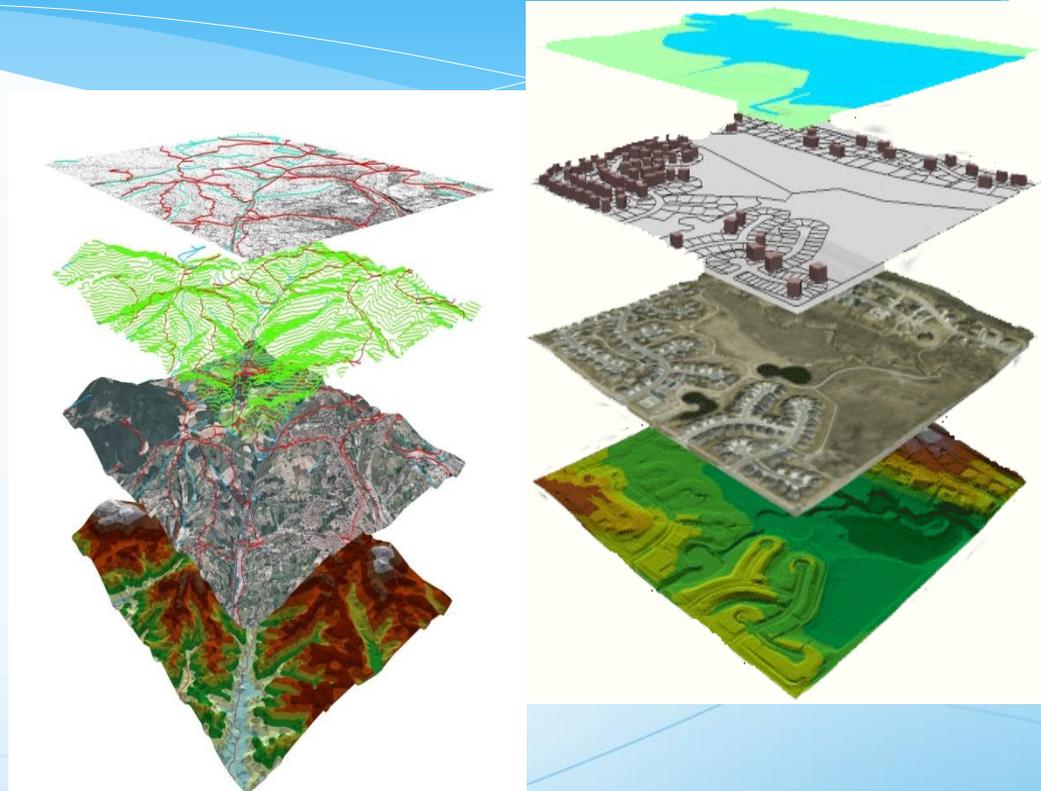
	Mean WTP of Residents (€ per Year)	% of GDP per Capita	Total WTP of Residents (€ per Year)	Mean WTP of Visitors (€ per Year)	% of Expenditures of International Tourists	Total WTP of Visitors (€ per Year)
Abruzzo	100.99	0.47	135,2	45.15	7.38	7,6
Basilicata	34.17	0.19	20,1	15.28	2.50	0,8
Calabria	53.43	0.33	107,3	23.89	3.90	4,9
Campania	60.62	0.38	353,0	27.10	4.43	44,7
E.-Romagna	600.12	1.93	2659,9	267.30	43.84	573,7
F.-V. Giulia	538.78	1.85	664,8	240.88	39.36	212,5
Lazio	732.95	2.47	4164,5	327.69	53.54	2180,3
Liguria	413.18	1.55	667,6	184.73	30.18	246,6
Marche	237.80	0.92	372,2	106.32	17.37	36,3
Molise	37.22	0.19	11,9	16.64	2.72	0,2
Puglia	67.08	0.40	273,9	29.99	4.90	13,7
Sardegna	158.43	0.81	264,9	70.83	11.57	59,5
Sicilia	85.48	0.51	431,0	38.22	6.24	59,0
Toscana	642.87	2.32	2397,9	287.42	46.96	1697,3
Veneto	867.76	2.94	4262,8	387.96	63.39	3481,4
Italy	323.56	1.41	16652,5	144.66	23.64	8611,4

Circa 24 Miliardi di €



CONSUMO DI SUOLO E SERVIZI ECOSISTEMICI

- Misure spazialmente dettagliate sulle condizioni (qualità o biofisiche) per ogni caratteristica: vegetazione, biodiversità (abbondanza di specie, indici di diversità), suolo, acqua, carbonio,...
- Le condizioni riflettono la capacità di un territorio di generare servizi





CONSUMO DI SUOLO E SERVIZI ECOSISTEMICI

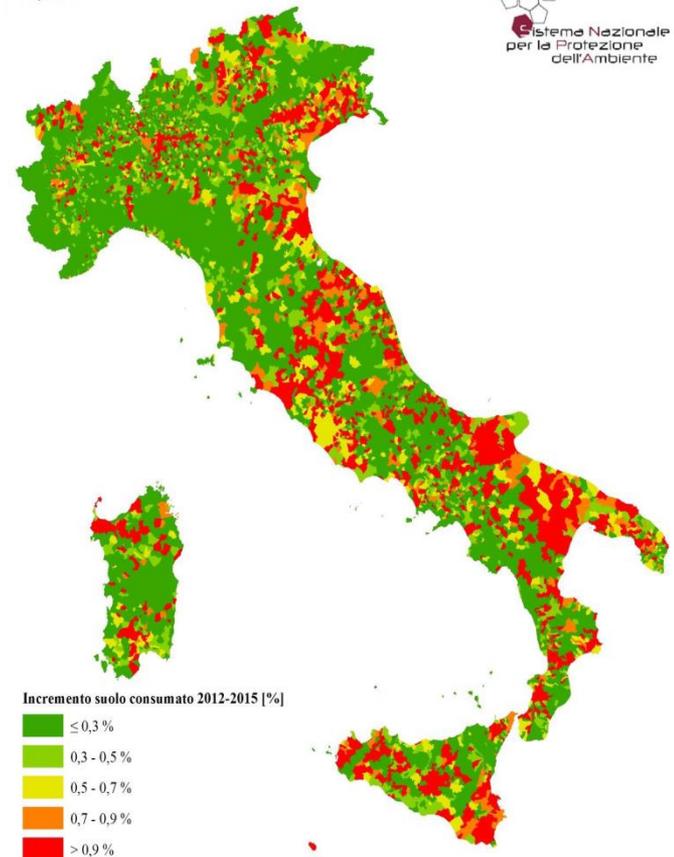
Servizio Ecosistemico	Asset ambientale (Cap. 2.4)	Tipologia Servizio Ecosistemico	Metodologia / Variabile	Variazione servizio ecosistemico 2012-2015	Valore monetario di riferimento	Valore complessivo perdita annua servizio ecosistemico
Stoccaggio e sequestro del carbonio	Foreste	Regolazione	Costo Sociale	-1,3 milioni tonnellate	37 \$ / Mg CO ₂ (OIRA, 2013)	145,0 Mln € / anno
			Valore di Mercato Permessi Emissione		12 € / t CO ₂ (Storti et al., 2015)	16,0 Mln € / anno
Qualità degli habitat		Regolazione	Degrado habitat per 12 classi di uso	-	491,26 €/ ha	5,3 Mln € / anno
Produzione agricola	Sistema Agricolo	Approvvigionamento	Perdita di suolo produttivo	-	Valori Agricoli Medi per regione Agraria (Agenzia Entrate)	424,0 Mln € / anno
Produzione legnosa	Foreste	Approvvigionamento	Perdita di produzione legname	-	Valori Agricoli Medi per classe forestale (Agenzia Entrate)	17,5 Mln € / anno
Purificazione dell'acqua		Regolazione	Costo di rimozione azoto (N) e fosforo (P) per kg rimosso	-	7,5-15 € / kg (rimozione P) 2-4 € / kg (rimozione N)	-0,40 Mln € / anno -0,76 mln € / anno
Protezione dell'erosione	Foreste & Sistema Agricolo	Regolazione	Costo di sostituzione di suolo con terriccio a causa della perdita di copertura forestale	-470.000 tonnellate (suolo perso)	44,64 € / t 225,10 € / t (Schirpke <i>et al.</i> , 2014)	21,0 Mln € / anno 120,5 Mln € / anno
Impollinazione	Sistema Agricolo	Regolazione	Perdita di produttività agricola per ridotta impollinazione	-	15.430 € / km ₂ 20.602 € / km ₂ (Gallai et al., 2009; valori rivalutati al 2014)	2,0 Mln € / anno 2,7 Mln € / anno
Regolazione del microclima urbano	Aree metropolitane	Regolazione	Costi di climatizzazione da maggiore densità urbana e relativo aumento temperatura	0,004 °C (aumento temperatura)	0,12 € / mese / abitazione	2,2 Mln € / anno 8,8 Mln € / anno
Infiltrazione dell'acqua	Aree metropolitane	Regolazione	Perdita capacità di drenaggio dell'acqua e aumento costi di gestione delle acque urbane	-		50 Mln € / anno 99 Mln € / anno
Rimozione di particolato ed ozono	Foreste		Anni di vita persa (VOLY) e valore statistico di una vita (VSL) a causa della ridotta capacità assorbimento foreste di PM ₁₀ e O ₃	-	VOLY (PM ₁₀) VSL (PM ₁₀) VOLY (O ₃) VSL (O ₃)	0,3 Mln € / anno 1,1 Mln € / anno 0,3 Mln € / anno 0,8 Mln € / anno

Fonte: ns. elaborazione su ISPRA (2016e)



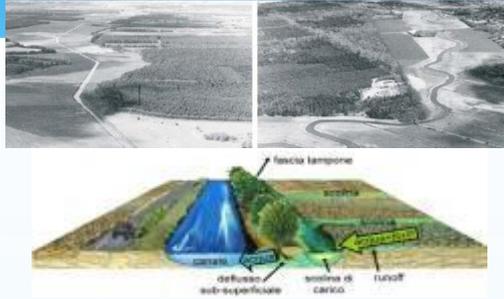
CONSUMO DI SUOLO E SERVIZI ECOSISTEMICI

L'impatto economico maggiore è dovuto alla perdita di suolo produttivo per produzione agricola, che ammonta a **424 Mln €/anno**. Significativi anche gli impatti di stoccaggio e sequestro del carbonio (che dipende in modo cruciale dal costo sociale dei cambiamenti climatici) e di protezione dall'erosione, per i quali siamo nell'ordine degli oltre **100 Mln € / anno**.





SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLE AREE UMIDE



✓ MULTIFUNZIONALITÀ

Approvvigionamento

Produzione ittica e acquacoltura, biomasse, riserva acqua per irrigazione, produzione agricola, materiale genetico, etc.

Regolazione

Rimozione di nutrienti, depurazione delle acque e trattamento dei rifiuti, laminazione delle piene, difesa coste, preservazione della biodiversità, funzione di nursery, etc....

Valori Culturali

Turismo, uso ricreativo, didattica, etc...

Metodi convenzionali market-based



- Change in input/output (lost in profits)
- Avoidance cost (lost benefits)
- Replacement Cost (lost benefits)



Servizi ecosistemici intermedi			Servizi ecosistemici finali		
descrizione	misura/valutazione		descrizione	misura/valutazione	metodo di stima del valore economico
aumento della capacità autodepurativa dell'ambiente - fitodepurazione delle acque REGULATING	riduzione del carico di nutrienti (% o valore assoluto)	effetti della riduzione del carico dei nutrienti sull'ecosistema	diminuzione dei bloom algali e crisi distrofiche REGULATING	riduzione della biomassa algale <i>da valutare tramite modelli ecologici o tramite relazioni/soglie di riferimento disponibili in letteratura)</i>	COSTI EVITATI Riduzione spese per la raccolta e stoccaggio delle alghe
					INPUT/OUTPUT diminuzione della perdita di produttività dovuta a crisi ambientali
Riduzione alla fonte del carico di nutrienti (e di altre sostanze quali fitofarmaci) REGULATING			Miglioramento dello stato delle comunità biologiche lagunari REGULATING	Indici ecologici	Da verificare se/come può avere un valore economico in termini ad esempio di rispetto normativa/obiettivi 2000/60. Validò comunque come miglioramento dell'habitat (vedi biodiversità)
Waste Water Treatment (da depuratori, aziende agricole-zootecniche, ecc.) REGULATING	riduzione del carico di nutrienti e BOD (% o valore assoluto)		Rispetto normativa aree sensibili/vulnerabili (dove richiesto trattamento terziario)		COSTI EVITATI Se alternativo/complementare ad altri sistemi di depurazione



Strategia di intervento	Servizio ecosistemico finale		Metodo di stima
Riduzione carico di nutrienti	Riduzione bloom algali e costi di raccolta		Costi evitati
	Riduzione danni alla produzione di vongole derivanti da crisi distrofiche		Input/output
Aumento di biodiversità e qualità del paesaggio	Uso turistico/ricreativo e educazione ambientale	Ecoturismo*	Input/output (tramite benefit transfer)
		Educazione ambientale	Input/output (tramite benefit transfer)
		Pesca sportiva e caccia	Prodotti complementari – costo di viaggio (in parte tramite benefit transfer)
	Uso produttivo	Nursery e vallicoltura	Input/output (tramite benefit transfer)
Gestione risorsa idrica	Stoccaggio acqua dolce		Input/output
	Risparmio spese di bonifica e irrigazione		Costi evitati (tramite benefit transfer)



SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLE AREE UMIDE

	Beneficio ecosistemico finale		Metodo di stima	Stima monetaria	Principali fonti informative utilizzate
Riduzione carico di nutrienti	Riduzione dei costi di raccolta delle alghe		Costi evitati	Valore massimo 80.000 €/anno	Provincia di Ferrara, 2010.
	Riduzione della mortalità delle vongole		Input/output	Valore massimo 8.3 M€/anno	Viaroli et al. (2007); Dati Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico 2011.
Aumento della biodiversità e qualità del paesaggio	Uso culturale (turistico/ricreativo e educazione ambientale)	Ecoturismo	Input/output	43.000 - 119.000 €/anno	dati forniti da Veneto Agricoltura (Vallevecchia) e dal WWF (Valle Averte)
		Educazione ambientale	Input/output	- 37.000 €/anno	
		Pesca sportiva	prodotti complementari - costo di viaggio	3.000 €/anno/100 ml	Stellin e Rosato, 1998
		Caccia	prodotti complementari - costo di viaggio	110 -275 €/anno/ettaro	Provincia di Ferrara, 2008 www.federcaccia.it
	Uso produttivo	Funzione di nursery Vallicoltura	Input/output	2.270 €/ettaro/anno	Ravagnan L., 2002
Gestione risorsa idrica	Stoccaccio acqua dolce		Input/output Costo evitato	- 6.000 €/anno/ettaro	www.bonifica-uvb.it
	Risparmio spese di bonifica e irrigazione		Costi evitati	55 €/anno/ettaro	www.bonifica-uvb.it



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

FORUM PA 2017

Grazie per l'attenzione

email: alessio.capriolo@isprambiente.it

