

A.2 ANALISI DEI SERVIZI ECOSISTEMICI NEI SITI PILOTA



Parte 1

Analisi della letteratura



Il progetto “Making Public Goods Provision the Core Business of Natura 2000” (n. di progetto LIFE+11 ENV/IT/000168, CUP B81H12000580004) è cofinanziato dal fondo europeo LIFE+. Gode inoltre dei fondi messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare e dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

Il progetto è coordinato da:

Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e per l'Ambiente (CURSA)

Via Palermo, 37, I-00184 Roma

www.lifemgn-serviziecosistemici.eu

Report dell'azione A2:

Analisi dei servizi ecosistemici nei siti pilota

Parte 1: Analisi della letteratura

Report elaborato da:

Uta Schirpke, Rocco Scolozzi, Claudio De Marco

Accademia Europea di Bolzano (EURAC), Istituto per l'Ambiente Alpino

Viale Druso 1, I-39100 Bolzano

www.eurac.edu

© Bolzano, agosto 2013

Citazione: Schirpke, U., Scolozzi, R., De Marco, C. (2013) Analisi dei servizi ecosistemici nei siti pilota. Parte 1: Analisi della letteratura. Report del progetto Making good Natura (LIFE+11 ENV/IT/000168), EURAC research, Bolzano, p. 54.

Partner del progetto:



Indice

1	Introduzione	3
2	Revisione della letteratura scientifica	3
2.1	Metodo di selezione e di analisi	3
2.2	Risultati della selezione	5
2.3	Letteratura specifica su aree protette e servizi ecosistemici	7
3	Revisione dei casi studio, linee guida e applicazioni	28
3.1	Metodo di selezione e di analisi	28
3.2	Risultati della selezione dei casi studio, linee guida e applicazioni	28
3.3	Selezione di casi studio o documenti rilevanti	29
4	Strumenti: progetti internazionali, inventari e programmi.....	36
4.1	Progetti internazionali	36
4.2	Inventari e base di dati	38
4.3	Tool e software	40
5	Bibliografia.....	41
5.1	Articoli scientifici	41
5.2	Casi studio, linee guida e applicazioni	48

Indice delle tabelle

Tabella 1: Risultati preliminari della ricerca nei diversi motori di ricerca (novembre 2012).....	3
Tabella 2: Griglia di analisi della letteratura scientifica.....	4
Tabella 3: Distribuzione degli articoli rilevanti nelle diverse riviste scientifiche.....	6
Tabella 4: Tipo di approcci utilizzati nella valutazione per diverse categorie di SE (per numero di casi).....	7
Tabella 5: Griglia di analisi dei casi studio, linee guida e applicazioni.....	28
Tabella 6: Distribuzione degli articoli rilevanti nelle diverse riviste scientifiche.....	29

Indice delle figure

Figura 1: Crescita del numero di lavori su aree protette e SE.....	5
Figura 2: Numero di riferimenti per categoria di SE.....	5
Figura 3: Numero di riferimenti per singolo servizio ecosistemico: provisioning (a), regulation (b), cultural (c)..	6
Figura 4: Numero di documenti per anno.....	29
Figura 5: Distribuzione dei documenti tra i motivi di rilevanza.....	29

1 Introduzione

La ricerca sui servizi ecosistemici (SE) sta crescendo a livello globale con un trend esponenziale del numero di pubblicazioni, a queste fanno seguito o si associano numerose iniziative internazionali e un crescente numero di linee guida, progetti e applicazioni. In crescita è anche il numero di organizzazioni e istituzioni pubbliche e private attive in questo nuovo “settore” trasversale, che va dagli strumenti finanziari internazionali alla conservazione della biodiversità partecipata dalle comunità locali.

In questo report si offre un quadro parziale della bibliografia e un’analisi della letteratura riguardante l’identificazione e l’analisi dei SE specificatamente legati alle aree protette. Nello specifico si presenta:

1. una revisione della letteratura scientifica in termini di articoli peer-reviewed, pubblicati da 1997 al (novembre) 2012;
2. la revisione di una selezione di casi studio, applicazioni e linee guida pubblicati da organizzazioni o istituzioni pubbliche e private relative all’identificazione e valutazione dei SE;

Queste due revisioni saranno funzionali alla raccolta d’indicazioni metodologiche e alla successiva applicazione e test sui casi di studio del progetto LIFE+ MGN.

2 Revisione della letteratura scientifica

2.1 Metodo di selezione e di analisi

L’analisi della letteratura è stata sviluppata con un approccio quantitativo utilizzando diversi motori di ricerca e le seguenti parole chiave: “ecosystem services”, “protected area”, “conservation” o “park” in diverse combinazioni. L’anno di inizio del periodo di ricerca (1997) è arbitrariamente stato definito in base all’articolo più noto e più citato sui SE di Costanza e colleghi su Nature (il 2° articolo scientifico più citato al mondo) che ha dato il via a un crescente interesse a livello internazionale. I risultati nei diversi motori di ricerca, mostrati in Tabella 1, sono insiemi parzialmente sovrapponibili di articoli.

Tabella 1: Risultati preliminari della ricerca nei diversi motori di ricerca (novembre 2012).

Motore di ricerca	Criteri	Numero articoli
Wiley on line library	<i>"ecosystem services" in Article Titles AND park in Abstract OR protected area in Abstract AND valuation in All Fields between years 1997 and 2012</i>	92
ScienceDirect (tra 1997 e 19 nov-2012)	<i>"ecosystem services" AND "protected area" in Abstract, Title, keywords</i>	45
	<i>"ecosystem services" AND "conservation" in Abstract, Title, keywords</i>	120
	<i>"ecosystem services" AND park In Abstract, Title, keywords</i>	41
Google Scholar	<i>"ecosystem services assessment" AND "protected area"</i>	31
	<i>"protected area" "valuation of ecosystem services"</i>	450

Focalizzandoci su articoli peer-reviewed si è giunti a selezionare 147 articoli, di questi solo 59 si riferiscono specificatamente a definite aree protette (AP) ed ecosistemi terrestri. Gli articoli sono stati analizzati secondo

la griglia di valutazione (Tabella 2). Per il sottogruppo di articoli che si riferiscono ad aree protette sono analizzati specifici elementi quali: scopo o applicazione, tipi di SE considerati, metodi, indicatori. Tale ulteriore descrizione prende spunto dal recente rapporto della Commissione Europea, Joint Research Centre: Indicators for mapping ecosystem services: a review (2012). Per un gruppo di 39 articoli ritenuti tra i più rilevanti per il progetto LIFE+ MGN sono riportate di seguito brevi annotazioni e relativi schemi o figure, quando particolarmente interessanti.

Tabella 2: Griglia di analisi della letteratura scientifica

Critero analisi	Descrizione
Rilevanza per il progetto	Scala qualitativa (+/++/+++) di rilevanza per il progetto, in termini di utilità, applicabilità, possibile esempio da seguire
Motivo rilevanza	Categorie: I-identificazione, M-modellazione, V-valutazione, P-policy making o utile quadro concettuale
Anno	Anno di pubblicazione
Autori	Autori dell'articolo con abbreviazioni usate in Google Scholar
Titolo	Titolo completo dell'articolo
Rivista scientifica	Nome completo della rivista
Specifico x aree protette (ecosistemi terrestri)	Risposta binaria: si/no
Abstract	Riassunto originale in inglese
Scopo/applicazione*	Obiettivo o applicazione dell'articolo, risposta multipla: CB: analisi cost-benefit EP: valutazione effetti delle AP o sulle AP (inclusa efficacia o altri aspetti specifici) P: definizione priorità di conservazione Q: quantificazione S: valutazione scenari T: tradeoffs V: valutazione (monetaria e non)
Appunti*	Annotazioni, estratti testo originale, highlights (la maggior parte in inglese) (specificato per abbreviazioni) Tree: prodotti legnosi/fibre
Servizi di fornitura considerati*	Food: alimenti, inclusi wild food BC: composti biochimici: medicinali Ge: risorse genetiche FW: acqua pulita
Servizi di regolazione*	Carb: assorbimento carbonio Clim: regolazione clima (globale o regionale) AirQ: regolazione qualità dell'aria Wreg: regolazione delle acque (inclusi flood regulation) Eros: regolazione dell'erosione Wqual: regolazione qualità delle acque (auto depurazione) Pest: controllo biologico infestanti Poll: impollinazione
Servizi culturali*	Aest: valore estetico Recr: funzione/valore ricreativo Social values: valori sociali (storia e identità comunitaria, usi tradizionali, valori spirituali)
Servizi di supporto*	Hab: funzionalità di habitat per specie target GenDiv: supporto alla diversità genetica
Metodo*	Tipo di approccio, risposta multipla: Stat: dati o statistiche disponibili Proxy: uno o più indicatori combinati Modelli: utilizzo o sviluppo di modelli in cui gli indicatori sono usati come variabili di un equazione
Indicatore primario* ⁺	processo o informazione direttamente correlata al servizio ecosistemico considerato
Indicatore secondario* ⁺	Dati, informazioni o variabili usate per descrivere l'indicatore primario
Scopo (dettagli)*	Nota o commento, sullo scopo dell'articolo (in italiano)

*campi compilati solo quando rilevanti (non per tutte le righe del file Excel), ⁺ come usato nel Report JRC

2.2 Risultati della selezione

Gli articoli selezionati relativi ad AP e SE sono stati pubblicati in diverse riviste scientifiche (vedi Tabella 3), con una netta prevalenza di Biological Conservation (19), Ecological Economics (19) e Journal of Environmental Management (12). Considerando il numero di articolo per anno si può osservare una crescita esponenziale della letteratura sui SE relativi ad aree protette (Figura 1), anche se di due ordini di grandezza rispetto al tema dei SE tout court (Fisher et al., 2009).

Dei 59 articoli espressamente indirizzati alle aree protette il 70% (40) riguardano argomenti specifici della gestione e delle relazioni con il contesto territoriale. I SE, infatti, costituiscono un elemento sensibile nelle relazioni tra aree interne ed esterne a una determinata AP. Nei diversi studi si evidenziano o si valutano, ad esempio: le ricadute economiche per l'economia locale (lavoro, aumento valore immobili, terreni), l'atteggiamento (es. accettazione vs. opposizione) e riconoscimento dei diversi valori delle AP da parte delle comunità locali, l'impatto e le opportunità del turismo, le minacce dall'esterno in termini di cambiamento climatico, urbanizzazione, o pressione di uso e prelievo di risorse naturali dell'AP. Un altro frequente tema che include solo recentemente i SE è quello della valutazione di "successo" o di "efficacia" delle AP, della loro gestione o delle varie forme giuridiche. Un numero nettamente inferiore di studio si focalizza su: valutazione (monetaria e non, 6), quantificazione (4), valutazione di scenari (2), definizione di priorità di protezione (4), analisi dei tradeoffs (1), analisi di costi/benefici (2).

Tra le categorie di SE quelli di regolazione sono considerati nel maggiore numero di articoli, mentre il servizio di supporto (funzione di habitat per la biodiversità) risulta il meno frequente (Figura 2). Tra i servizi di fornitura la produzione alimentare (piante e animali commestibili sia coltivati o allevati che spontanei e selvatici) è considerata più volte (Figura 3), mentre la regolazione delle acque (quantità) è il più considerato tra i servizi di regolazione.

Tra gli approcci alla valutazione dei SE associati ad aree protette, quelli basati su statistiche disponibili e dati "locali" (es. valori di mercato, statistiche socio-economiche) o su una o più variabili proxy sono i più comuni per tutte e quattro le categorie di SE, la modellazione dei processi è invece usata principalmente per i servizi di fornitura e di supporto alla biodiversità.

Figura 1: Crescita del numero di lavori su aree protette e SE.

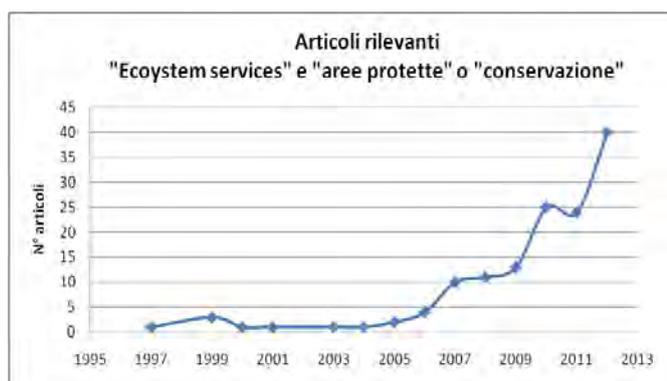


Figura 2: Numero di riferimenti per categoria di SE.

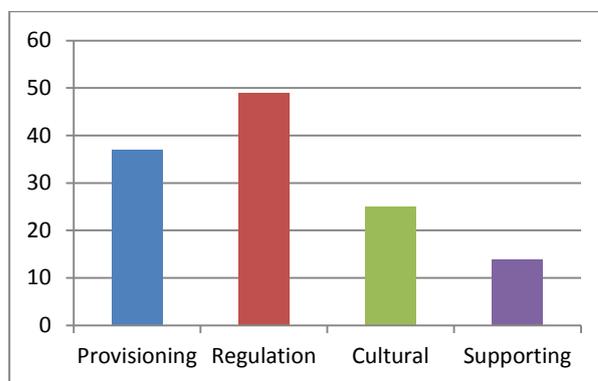
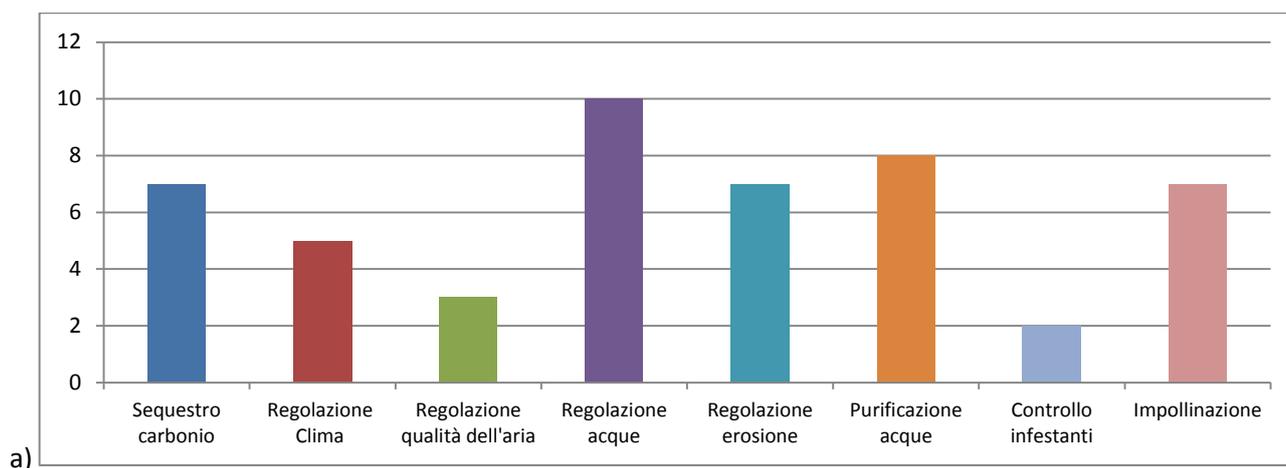


Tabella 3: Distribuzione degli articoli rilevanti nelle diverse riviste scientifiche.

Riviste	N°	Riviste	N°
Ecological Economics	19	Conservation biology	1
Biological Conservation	19	Ecological Complexity	
Journal of Environmental Management	12	Ecology and Society	
Landscape and Urban Planning	10	Ecology Letters	
Ecological Indicators	9	Environmental Science & Policy	
Biodiversity and Conservation	6	Environmental Development	
Ecosystem Services		Environmental Modelling & Software	
Land Use Policy		Evaluation and Program Planning	
Journal of nature conservation	4	Forest Ecology and Management	
Ecological Applications	3	Frontiers in Ecology and the Environment	
Environmental Science & Policy	3	Global and Planetary Change	
Applied Geography	2	Global Environmental Change	
Comptes Rendus Biologies		Integrative Zoology	
Environmental Pollution		Journal for Nature Conservation	
Forest Policy and Economics		Journal of Arid Environments	
Geoforum		Journal of Environmental Economics and Management	
Ocean & Coastal Management		Journal of forest economics	
Acta Oecologica	1	Landscape Ecology	
Agriculture, Ecosystems & Environment		Marine Pollution Bulletin	
Agriculture, Ecosystems and Environment		Oikos	
Annals of the New York Academy of Sciences		Proc. Natl. Acad. Sci. USA	
Annals of Tourism Research		Proc. R. Soc. B	
Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics		Procedia Environmental Sciences	
Biology Reports		Science	
Biomass and Bioenergy		Science of The Total Environment	
BioScience		Sustainable Development	
		The George Wright Forum	
		The Social Science Journal	
		World development	

Figura 3: Numero di riferimenti per singolo servizio ecosistemico: provisioning (a), regulation (b), cultural (c).



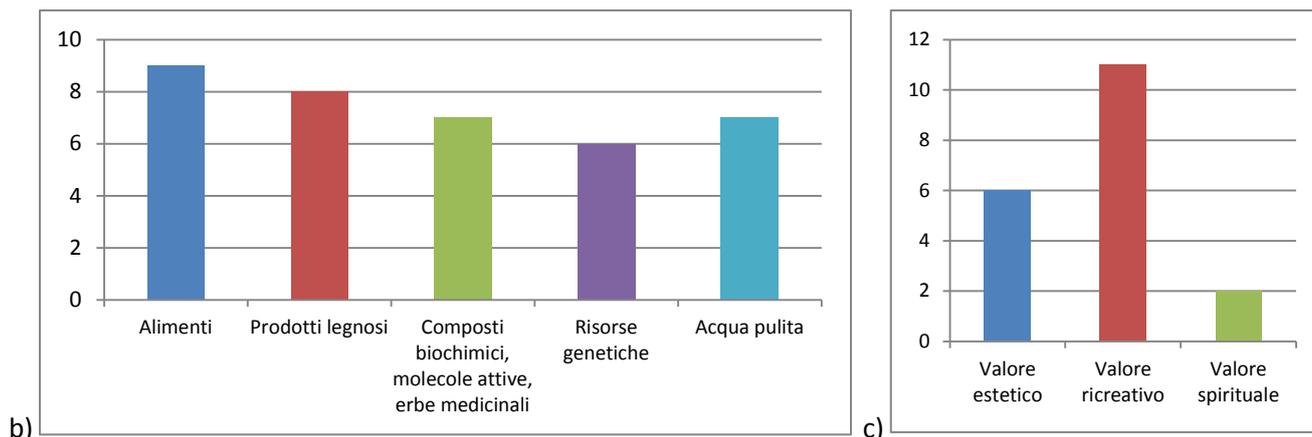


Tabella 4: Tipo di approcci utilizzati nella valutazione per diverse categorie di SE (per numero di casi).

	stat	proxy	modelli
Provisioning	9	9	5
Regulation	5	6	1
Cultural	7	7	0
Supporting	5	4	3

2.3 Letteratura specifica su aree protette e servizi ecosistemici

Di seguito si presenta brevemente, per note e per immagini, una selezione degli articoli ritenuti più rilevanti per il progetto LIFE+ MGN e potenzialmente utili per uno sviluppo di valutazioni successive.

1) Ecosystem properties, potentials and services – The EPPS conceptual framework and an urban application example

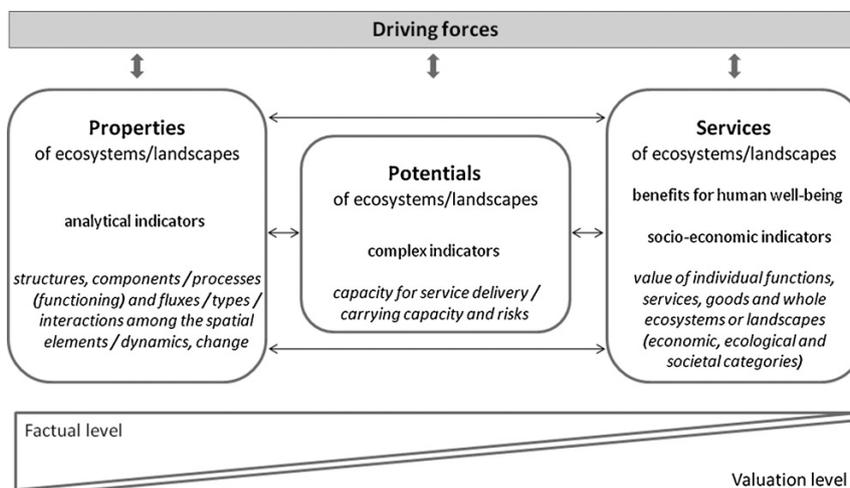
Bastian, D Haase, K Grunewald - Ecological Indicators, 2011

Il concetto di SE è un approccio ampiamente discusso per chiarire e valutare la dipendenza della società umana sugli ecosistemi e paesaggi. Al fine di distinguere meglio tra la performance potenziale degli ecosistemi e dei paesaggi e la qualità necessaria o richiesta dalla società, in questo lavoro si propone di tornare al concetto di “potenziale di paesaggio” sviluppato da ecologi del paesaggio nel 1970. Da entrambi i concetti è definito e discusso uno schema concettuale proprietà-potenzialità-servizi (ecosystem properties-potentials-services, EPPS). Lo schema è un modo per migliorare il collegamento di “potenzialità” e servizi alla progettazione e alla pratica corrente di gestione e sistemi di governance. La parte empirica dello studio mostra l’applicazione del EPPS in una regione urbana.

Nello specifico il quadro metodologico si basa su tre pilastri: (1) la descrizione e l’analisi delle proprietà degli ecosistemi/paesaggi (struttura, processi e il funzionamento biofisico, senza una esplicita prospettiva antropica, ad esempio nutrienti, pedogenesi, e decomposizione), (2) la definizione della potenzialità degli ecosistemi/paesaggi di fornire servizi (capacità di servizio di un ecosistema come un campo di opzioni disponibili per la società per l’uso, comprese le categorie di rischio, capacità di carico, e la resilienza), (3) la definizione e la valutazione dei servizi per beneficio umano (inteso come contributo effettivamente utilizzato o richiesto da persone o per il benessere umano).

Secondo gli autori, attraverso l'analisi e la valutazione delle potenzialità è possibile valutare l'idoneità di un ecosistema o di un paesaggio per (diverse forme di) utilizzazione del suolo e anche la relativa capacità di carico/uso, con l'utile distinzione tra la possibilità di utilizzo e uso effettivo.

Quadro concettuale EPPS



2) The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites

Bastian - Ecological Indicators, 2013

La letteratura mostra che alcuni servizi di regolazione dipendono da particolari gruppi di specie o tipi di habitat, mentre molti altri servizi, in particolare quelli relativi alla fornitura, sono in forte correlazione con la struttura della vegetazione e le coperture del suolo. Negli studi pubblicati sui SE nelle aree protette, inclusi i siti Natura2000, spesso vengono considerati nella loro totalità, es. come paesaggio attrattivo (e.g. IEEP, 2002), gli habitat Natura 2000 e le specie collegate raramente sono considerate separatamente (e.g. Kettunen et al., 2009). Nell'articolo s'individuano dei livelli qualitativi di potenzialità specifica per definiti SE a una piccola parte degli habitat elencati nella direttiva Natura 2000.

Agli habitat della classificazione Natura 2000 sono riconosciuti potenzialità specifiche per diversi ES.

Table 1
Ecosystem services provided by selected habitats of community interest of Natura 2000 sites (SCI) in the upper Ore Mountains (Saxony, Germany).

Habitat types	Ecosystem services																				
	Provisioning								Regulating							Socio-cultural					
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	
6	2		2						1	1	1					1					
62	1	1	1 ^a					1	1	1	1	1			1	2	1	1 ^a	1	2	
6210	1 ^a	1							1	1	1	1	1		1	2	1	1 ^a	1	2	
6230	1 ^a	1	1 ^a		1 ^a	1 ^a	1	1	1	1	1	1	2		1	2	2	1 ^a	2	2	
64	1	1	1 ^a					1	1	1	1	1	1		2	2	1	1 ^a	1	2	
6410	1 ^a	1	1 ^a					1	1	1	1	1			1	2	1	1 ^a	1	2	
6430	1 ^a	1						1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1 ^a	1	2	
65	2	1	2					1	1	1	1	2		2	2	2	2	1 ^a	1	2	
6510	2 ^a	1	1 ^a			1 ^a	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1 ^a	1	2	
6520	2 ^a	1	1 ^a			2 ^a	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2 ^a	2 ^a	2	2	
7,71	1	1			1			2 ^a		1	2			1	2	1	1 ^a	2 ^a	2	1	
7110		1			1			2 ^a	1	1	2			1	2	1	1 ^a	2 ^a	2	2	
7120		1			1			1 ^a		1	1	1		1	1		1 ^a	1 ^a	2	1	
7140		1						2	1	1	2			1	2	1	1 ^a	1 ^a	2	1	
7150								1			2				2			1 ^a	2	1	
7230								1			1				1	2	1	1 ^a	1 ^a	2	1

Valuation: 2, high and very high; 1, medium; without score – low or insignificant.

Natura 2000 habitat types (see BFN, 2011): 6 natural and semi-natural grassland formations; 62 semi-natural dry grasslands and scrubland facies; 6210 semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (*Festuco-Brometalia*); 6230 species-rich *Nardus* grasslands, on silicious substrates in mountain areas (and submountain areas in Continental Europe); 64 semi-natural tall-herb humid meadows; 6410 *Molinia* meadows on calcareous, peaty or clayey-silt-laden soils (*Molinion caeruleae*); 6430 hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels; 65 mesophile grasslands; 6510 lowland hay meadows; 6520 mountain hay meadows; 7 raised bogs and mires and fens; 71 sphagnum acid bogs; 7110 active raised bogs; 7120 degraded raised bogs still capable of natural regeneration; 7140 transition mires and quaking bogs; 7150 depressions on peat substrates of the *Rhynchosporion*; 72 calcareous fens; 7230 alkaline fens; 9 forests; 91 forests of boreal Europe; 9110 *Luzulo-Fagetum* beech forests; 9130 *Asperulo-Fagetum* beech forests; 9160 Sub-Atlantic oak-hornbeam forests (*Stellario-Carpinetum*); 9180 *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines; 91D0 bog woodland; 91E0 alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*); 94 temperate mountainous coniferous forests; 9410 Acidophilous *Picea* forests of the montane to alpine levels (*Vaccinio-Piceetia*).

Ecosystem services. *P* Provisioning services: supply of animal products: 1, livestock (products: milk, meat, wool); 2, Game; supply of plant products: 3, crops, fodder; 4, timber; 5, wild fruits (berries, mushrooms); 6, biochemical/medicinal resources (e.g. *Spignel – Meum athamanticum* – and other herbs); 7, provision of genetic resources: seeds of forest trees, herbs, grasses (e.g. for plant breeding, hay mulching); 8, drinking water (water protection areas/headwaters); *R* Regulating (ecological) services: 1, carbon sequestration; 2, air quality regulation/local climate regulation; 3, water balance regulation (flood mitigation); 4, erosion control; 5, self-purification of waters; 6, pollination; 7, habitat function; 5 socio-cultural services: 1, esthetic values (e.g. scenery); 2, services for recreation and eco-tourism; 3, services for environmental education (e.g. cultural-historical aspects); information services: 4, bioindication; 5, landscape history (e.g. pollen analysis).

[†] Considerable conflicts (with other services, esp. with habitat function/biodiversity).

3) Spatial dynamics of ecosystem service flows: a comprehensive approach to quantifying actual services

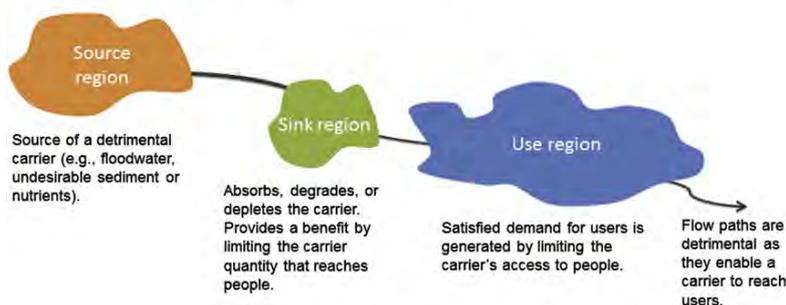
K J Bagstad, G W Johnson, B Voigt, F Villac- Ecosystem Services, 2012

Nonostante l'importanza delle connessioni spaziali tra ecosistemi e beneficiari dei SE non esiste ancora un approccio sistematico alla quantificazione dei flussi. Nell'articolo si presenta un approccio, basato su modelli agent-based chiamati "Service Patch Attribution Networks" (SPANs). Questi modelli sviluppati all'interno del progetto ARIES espandono la terminologia di classificazione dei SE. L'approccio include "nuovi" attributi come rivalità, tipo di percorso/flusso (es. lungo reti idrologiche, linee di visibilità).

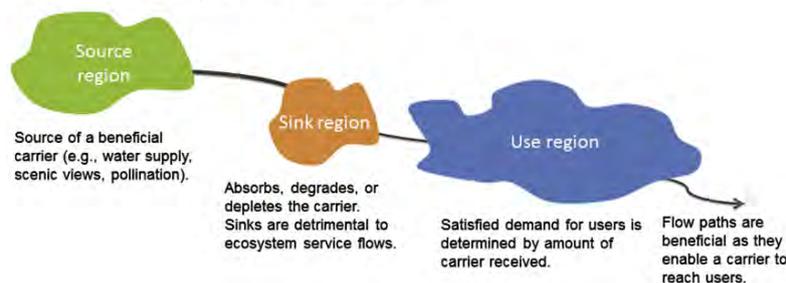
Ad esempio, s'identificano flussi di benefici "di prevenzione" e "di produzione", si distinguono aree *sink*, con valore positivo per es. nel caso di mitigazione degli eventi di piena ("preventive benefit"), negativo in termini di degrado o diminuzione del flusso dei benefici nel caso es. di barriere per il valore di paesaggio. Gli output del modello sono mappe di fornitura, uso, consumo e flussi. Gli autori evidenziano come le mappe dei diversi flussi possono supportare migliori decisioni per la conservazione e pianificazione territoriale.

Una nuova nomenclatura per aree di offerta e domanda di SE: aree produttrici/erogatrici di SE (*source*), aree di utilizzo e/o beneficio (*use region*) e aree "pozzo" (*sink*).

Ecosystem service flow dynamics for preventive benefits



Ecosystem service flow dynamics for provisioning benefits



4) New linkages for protected areas: Making them worth conserving and restoring

E Figueroa B, J Aronson - Journal for Nature Conservation, 2006

Secondo gli autori, In un mondo sempre più antropizzato, devono essere creati connessioni più concreti, più olistici e di lunga durata tra le AP e la società, per motivi di conservazione a lungo termine delle specie e degli habitat, e per i beni e SE a beneficio delle popolazioni locali. In concomitanza, elementi geografici, fisici e biologici di queste connessioni devono essere estesi ad abbracciare fattori socio-economici. Questo articolo sviluppa un approccio concettuale a questo scopo, interpretando le aree protette come "ecosistemi emergenti", l'uso dei concetti "ripristino del capitale naturale" e "sistemi socio-ecologici".

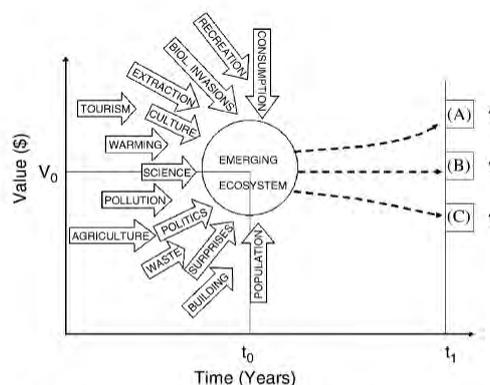
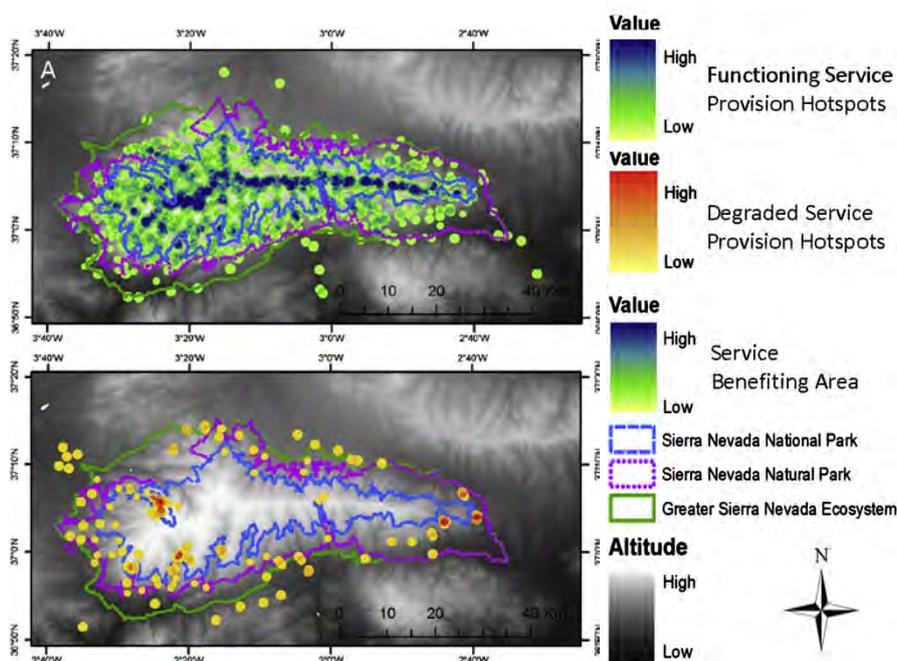


Figure 2. Multiple determinants of the monetary value of 'emerging ecosystems', including Protected Areas, and three possible trajectories for the future. Management, and aftercare planned in conjunction with restoration are absolutely critical to the process.

5) National Parks, buffer zones and surrounding lands: Mapping ecosystem service flows

I Palomo, B Martín-López, M Potschin, et al. - Ecosystem Services, 2012

L'uso di mappe dei SE è in crescente diffusione nella pianificazione territoriale. Tuttavia sono ancora rare le applicazioni focalizzate a identificare i benefici provenienti dalle aree protette. Lo studio ha cercato di colmare questa lacuna sviluppando una valutazione e mappatura partecipata per le aree protette Doñana e Sierra Nevada. Esperti e gestori insieme hanno definito le aree di produzione dei servizi (service provision hotspots, SPHs), le aree degradate di produzione dei SE (degraded SPHs) e le aree di beneficio (service benefiting areas, SBAs). L'esercizio di mappatura si basa sull'uso di marcatori puntiformi (bollini adesivi nel caso di mappe stampate) da parte di ciascun intervistato, con una successiva elaborazione spaziale per la visualizzare la densità di marcatori in un intorno predefinito (kernel density).



6) Synergies, Trade-offs, and Losses of Ecosystem Services in Urban Regions: an Integrated Multiscale Framework Applied to the Leipzig-Halle Region, Germany

D Haase, N Schwarz, M Strohbach, et al. - Ecology and Society, 2012

L'articolo è dedicato alla valutazione di SE in regioni urbane, con un caso studio di 4390 km² e ca. un milione di abitanti. La novità dello studio è una valutazione delle dinamiche dei SE, nel periodo 1990-2000-2006, basato sull'uso del suolo (classi CORINE) che evidenzia le relazioni tra SE (sinergie, trade-offs, losses) a diverse scale. Cinque sono i SE considerati rilevanti per le regioni urbane: regolazione del clima locale, potenziale ricreativo, potenziale di biodiversità, fornitura di cibo, e accumulo carbonio. Questi sono valutati mediante appositi (semplici) modelli e sulla base di dati satellitari (remissività), climatici, e statistiche disponibili. Nell'approccio è esplicitata ogni fonte di incertezza e le varie incertezze sono espressamente quantificate. Nel lavoro si propongono inoltre originali definizioni delle possibili interazioni tra SE:

- synergies: situazione win-win che comporta un mutuo rinforzo di entrambi i SE;
- win-no change: incremento per un SE senza evidenti cambiamenti nel secondo;
- lose-no change: declino in un SE senza evidenti cambiamenti nel secondo;
- trade-off: situazione win-lose in cui un SE aumenta a discapito del secondo;
- loss: entrambi i SE diminuiscono;
- no change: nessun cambiamento per entrambi.

Fig. 1. Evaluation matrix to determine the synergies, trade-offs, losses, win-no change, lose-no change and no change (at the zero-point of the diagram) and the interrelations of bundles of ES in the rural-urban region that was driven by land-use change.

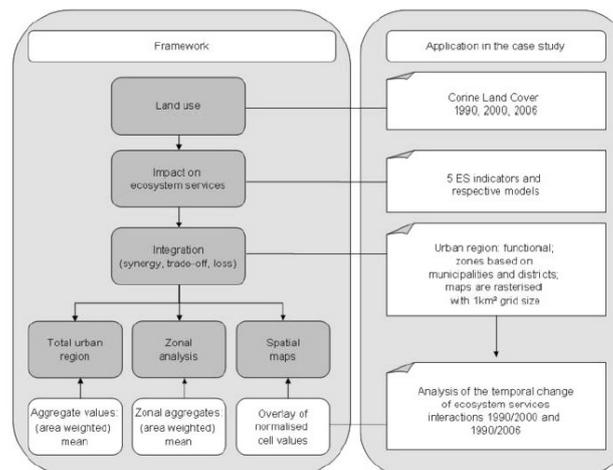
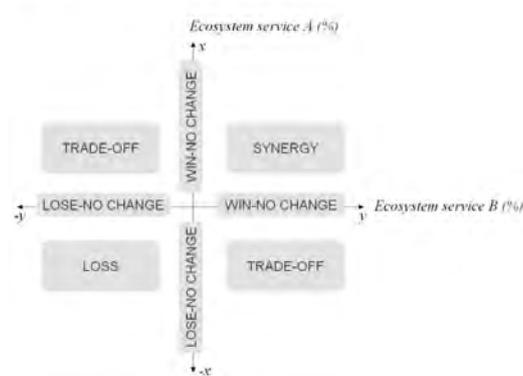


Table 2. Overview of the indicators and models that were used to calculate the ES (the detailed model descriptions and information can be found in Appendix 1).

Ecosystem service	Indicator and Unit	Model description	Reference
Local climate regulation	Surface emissivity [index]	Look-up table with land surface emissivities per land-use type	Schwarz et al. (2010)
Recreation potential	Green space per capita [m ² / person]	Total available green space per raster cell divided by the number of people living there	Haase et al. (2011)
Carbon mitigation	Above ground carbon storage [MgCO ₂]	Extrapolation of field data for carbon storage in trees	Strohbach et al. (2011)
Biodiversity potential	Habitat potential for bird species [index]	Regression model for land-use type (bird species)	Strohbach (2010)
Food supply	Food supply [GJ/ha]	Regression model for land-use and soil types (yield)	Kroll et al. (2010)

7) Delphi-based change assessment in ecosystem service values to support strategic spatial planning in Italian landscapes

R Scolozzi, E Morri, R Santolini - Ecological Indicators, 2012

La maggior parte degli impatti sulla fornitura di SE è dovuta ai cambiamenti di uso del suolo che possono causare frammentazione e degradazione delle funzioni ecosistemiche. Lo studio cerca di migliorare e adattare all'Italia l'approccio benefit transfer per una valutazione economica dei SE per tutte le province italiane. L'approccio utilizza dati economici, dati CORINE, variabili di contesto (quota e distanza da aree urbane) e pareri di esperti (coinvolti in un'indagine Delphi). I risultati sono non solo delle mappe di valori per provincia e delle perdite/guadagni nel periodo 1990-2000, ma includono uno strumento (geodatabase) di facile applicazione con altri dati input (es. mappe di uso del suolo diverse da CORINE, mappe di scenari di uso del suolo).

8) Valuing freshwater salmon habitat on the west coast of Canada

DJ Knowler, BW MacGregor, MJ Bradford, et al. - Journal of Environmental Management, 2003

Dagli anni 1990 numerosi ricercatori (statunitensi) hanno applicato il concetto di Valore Economico Totale ai parchi. Le componenti del VET sono spesso in competizione, come nel caso degli usi diretti con consumo/prelievo che possono avere impatti negativi sulle altre componenti. Secondo il report della commissione del NOAA, l'approccio alla "funzione di produzione" (production function) è uno dei metodi più robusti nella valutazione economica non di mercato. Solitamente tra i metodi di "preferenza rivelata" il valore della qualità ambientale è inferita da osservazioni di comportamenti attuali (dell'attore economico), la "funzione di produzione" può collegare efficacemente la qualità ambientale alla produzione tramite funzioni dose-risposta. Nel caso dell'articolo la produttività di salmoni è inferita in base alla qualità del bacino (usi del suolo).

9) The value of biodiversity: where ecology and economy blend

PJ Edwards, C Abivardi - Biological Conservation, 1998

La valutazione economica non risolverà la crisi della biodiversità, ma può contribuire alla conservazione, facendo capire il valore potenzialmente elevato della vita selvatica e esplicitare più chiaramente le pressioni economiche e sociali che la minacciano. Secondo gli autori, mentre sarà sempre più importante il ruolo delle aree protette la massima priorità deve essere data al ripristino di diversità biologica e del funzionamento degli ecosistemi nelle aree già gravemente degradate.

10) Reconciling Biodiversity Conservation, People, Protected Areas, and Agricultural Suitability in Mexico

K Brandon, LJ Gorenflo, ASL Rodrigues, RW Waller - World Development, 2005

Per gli autori, è necessario sviluppare metodi per identificare aree prioritarie per la conservazione della biodiversità minimizzando il conflitto con la produttività agricola. L'articolo mostra come una pianificazione che consideri contemporaneamente sviluppo di infrastrutture, idoneità agricola e aree protette può conservare la biodiversità, aumentare la produzione agricola e supportare l'economia rurale locale.

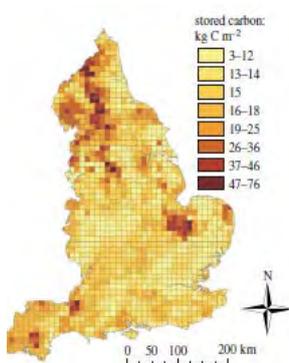
11) Economic valuation of a seed dispersal service in the Stockholm National Urban Park, Sweden

C Hougner, J Colding, T Söderqvist - Ecological Economics, 2006

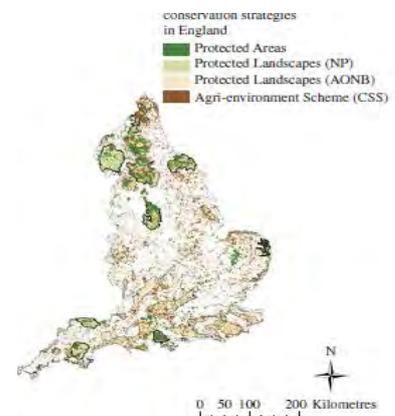
Il metodo della funzione di produzione (*production function*) e del costo di sostituzione risulta preferibile al metodo della preferenza dichiarata (valutazione contingente), sebbene la maggior parte delle valutazioni economiche delle specie si basano su quest'ultimo. Il pubblico in generale non conosce o non ha esperienza della biodiversità. I primi sono particolarmente adatti nella valutazione economica di una specie quando questa svolge un ruolo chiave nella funzionalità degli ecosistemi, come la dispersione di semi, impollinazione, o il controllo di infestanti. Lo studio valuta il costo di sostituzione della dispersione di semi di quercia nel parco nazionale urbano di Stoccolma da parte della ghiandaia (*Garrulus glandarius*).

12) Ecosystem service benefits of contrasting conservation strategies in a human-dominated region

F Eigenbrod, BJ Anderson, et al. - Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 2009



Sono riportate delle prime analisi che mettono a confronto la rappresentazione della biodiversità e di tre altri SE su diverse strategie di conservazione contrastanti nei paesaggi antropizzati dell'Inghilterra. Si evidenzia che le piccole aree protette e paesaggi protetti (zonizzazione restrittiva) forniscono una elevata biodiversità e capacità di assorbimento del carbonio, mentre misure e incentivi agro-ambientali riguardano territori



solo poco più funzionali in termini di biodiversità, stoccaggio del carbonio e produzione agricola rispetto ad altre parti dell'Inghilterra. Il servizio ricreativo è sotto-rappresentato da tutte e tre le strategie. Secondo gli autori, i risultati sono interessanti in quanto dimostrano che la zonizzazione restrittiva può svolgere un ruolo importante nel proteggere elementi del capitale naturale in regioni densamente popolate. Tuttavia, per ottenere un equilibrio tra i quattro SE e soddisfare le diverse necessità della società sarà necessario una variegata strategia di interventi e investimenti per assicurare sia la biodiversità sia i relativi SE.

13) Spatial-temporal aspects of cost-benefit analysis for park management: An example from Khao Yai National Park, Thailand

HJ Albers, EJZ Robinson - Journal of Forest Economics, 2007

In aggiunta alle considerazioni spaziali, un pianificatore dovrebbe considerare come valori di uso del suolo possono variare nel tempo. La maggior parte degli studi di valutazione che tengano conto di alcuni aspetti temporali dei flussi di benefici ma l'incertezza rimane spesso sui valori futuri per molti benefici. Questo documento mette in evidenza l'importanza di generare dati spaziali e temporali in modo esplicito per lo sviluppo di piani di gestione per le foreste tropicali protette. L'analisi costi-benefici spaziale e temporale dovrebbe contabilizzare le interazioni tra i diversi usi del territorio - come i benefici di aree contigue di terra preservata e effetti di bordo - e le realtà degli abitanti che vivono nei pressi delle foreste che dipendono dalle risorse estratti. Adottando un punto di vista temporale, il presente documento fornisce una rara valutazione empirica dell'importanza dei valori di quasi-opzione nella definizione di piani di gestione ottimali.

14) Unlocking the potential of protected areas for freshwaters

R Abell, JD Allan, B Lehner - Biological Conservation, 2007

Secondo gli autori, gli ecosistemi acquatici d'acqua dolce ricevono una scarsa attenzione nella ricerca e dibattito sulle aree protette terrestri. In questo lavoro propongono nuovi concetti: freshwater focal area, critical management zone, e catchment management zone che possono essere utilizzati in combinazione con le categorie di aree protette IUCN e che riconoscono le dinamiche ecologiche caratteristiche delle acque dolci, e in particolare il ruolo fondamentale nei processi idrologici. Questo proposta concettuale apre ad una visione integrata degli ecosistemi d'acqua dolce con quelli terrestri e quelli marini nella progettazione e gestione di un area protetta.

15) Effects of spatial and temporal scales on cultural services valuation

B Martín-López, E Gómez-Baggethun, PL Lomas, et la. - Journal of environmental Management, 2009

La valutazione monetaria dei SE ha dimostrato di essere un potente strumento per influenzare le decisioni di gestione, in quanto può essere utilizzato per quantificare l'importanza relativa delle diverse funzioni degli ecosistemi. Tuttavia, questi metodi di valutazione sono raramente applicati in modo adeguato, in particolare, non si considerano le variazioni spaziali e temporali dei servizi offerti e richiesti. Questo articolo esamina l'effetto della eterogeneità sulla valutazione dei servizi culturali offerti dalla area protetta Doñana in Spagna.

Sono applicati il metodo del costo di viaggio "areale" su diverse scale spaziali, e il metodo del costo di viaggio individuale su diverse scale temporali. L'articolo conclude che le tecniche di valutazione economica deve tenere conto di eterogeneità spaziale e temporale, se si vuole fornire informazioni accurate e realistiche.

Data on average travel costs and visits per capita

Sector	Zone (km)	Total visits in sample	Zone population	Rate of visitors × 1000	Average travel cost (€)
Global	<40	873	116,052	7.5225	2.10
	40-100	689	1,898,798	0.3629	7.55
	100-320	687	4,587,839	0.1497	22.44
	>320	947	36,990,813	0.0256	50.84

16) Urban effects, distance, and protected areas in an urbanizing world.

Ri Mcdonald, RTT Forman, P Kareiva, et al. - Landscape and Urban Planning, 2009

Una revisione della letteratura di 163 studi identifica 22 importanti effetti urbani sulle aree protette. Gli effetti vanno dal globale al locale, con i due terzi degli effetti essenzialmente limitati a 50 km da un'area urbana. Molti tipi di minacce sono correlati in modo significativo con la vicinanza a una zona urbana, ad esempio i problemi più frequenti associati con la perdita di habitat sono dovuti allo sviluppo residenziale e alle acque reflue. In base alla distanza media tra aree protette e aree urbane calcolata in molte regioni, si conclude che migliaia di aree protette sono già negativamente influenzate da aree urbane e molte altre lo saranno in futuro.

17) Valuation of tropical forest services and mechanisms to finance their conservation and sustainable use:

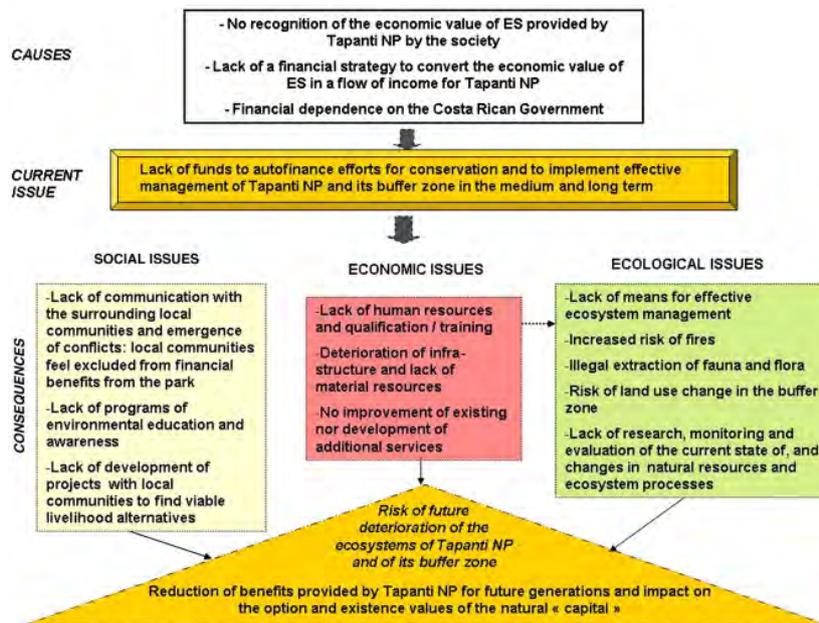
A case study of Tapantí National Park, Costa Rica

F Bernard, RS De Groot, JJ Campos - Forest Policy and Economics, 2009

L'articolo riporta la valutazione monetaria di alcuni SE per un parco in Costa Rica: disponibilità acqua potabile, acqua ad uso idroelettrico, biodiversità, e opportunità per turismo e attività ricreative. Lo studio si basa su 4 fasi metodologiche, tra cui: analisi funzionale (per descrivere l'attuale potenziale disponibilità di beni e SE in

termini ecologici e biofisici), analisi degli stakeholder (attraverso oltre 300 interviste semi-strutturate, per identificare i principali utenti dei servizi e capire le relazioni fra autorità, associazioni NGO, camere di turismo, imprese e centri di ricerca consultati, oltre alle famiglie delle piccole comunità e imprese industriali, e turisti). Sono definite varie categorie di stakeholder: 1. chi beneficia de servizi del parco ed ha un influenza positiva (turisti, gestori), 2. chi beneficia ed ha un influenza neutrale sul parco, 3. chi beneficia ed ha un influenza negativa (es. alcuni turisti che danneggiano le infrastrutture del parco o la natura), 4. chi non beneficia ed ha un'influenza positiva (ministero dell'ambiente, associazioni di volontariato, 5. chi non beneficia del parco ed ha un influenza neutrale (alcuni abitanti), 6. chi non beneficia del parco ed ha un'influenza negativa (alcuni agricoltori, per l'uso e dispersione di pesticidi e prodotti chimici), 7. chi è negativamente influenzato dal parco e ha una negativa influenza sul parco (alcuni abitanti locali, che non hanno un sostentamento economico e li porta a prelievo illegale di risorse naturali). Ai principali stakeholder è stata chiesta la disponibilità a pagare per il mantenimento dei servizi di cui beneficiano. Quattro approcci sono stati applicati nella valutazione monetaria: costo evitato (purificazione acqua, riempimento dei bacini/dighe), WTP, valore di mercato (kW prodotti), valutazione basata sugli stakeholder.

Cause e conseguenze della mancanza di fondi per il parco Tapanti.



Schema di valutazione integrata dei SE (adattato da De Groot et al., 2002).

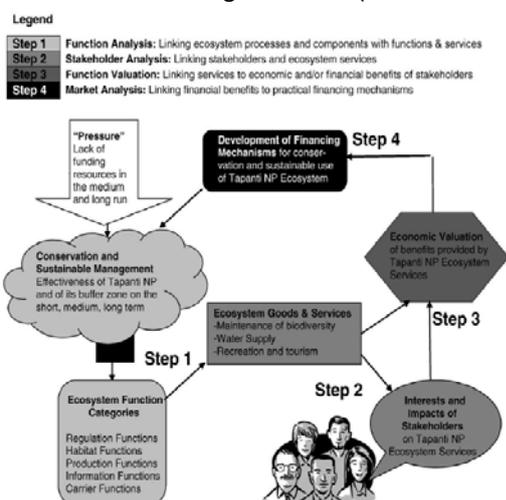


Table 1
Stakeholder interactions with Tapanti NP ecosystem services.

Type of stakeholder groups based on interactions with the park	Organisations and short explanation
1 Stakeholders who benefit from the park-services and have a positive influence	-Park managers -INBIO (Inst. of biodiversity) -Tourists -Tourism businesses
2 Stakeholders who benefit from the park services and have a neutral influence on the park	-AyA (Inst. of aquaducts & sewers)/ Cartago Plant (drinking water company) -ICE (Inst. of electricity in Costa Rica) (hydroelectricity company) -Consumers from the cities of San Jose, Cartago, Paraiso (directly benefiting from the water supply service of Tapanti NP)
3 Stakeholders who benefit from the park services and have a negative influence on the park	- Some tourists (who negatively affect nature and/or damage the park infrastructure)
4 Stakeholders who do not benefit from the park services and have a positive influence on the park	-MINAIE (Ministry of Environment)/ ACLAP -NGO's (eg Association de volunteers of San José University) -Baxter Industry
5 Stakeholders who do not benefit from the park services and have a neutral influence on the park	-Some local inhabitants -Some tourism businesses in the Macizo Sector
6 Stakeholders who do not benefit from the park services and have a negative influence on the park	-Some farms (use and spread of some pesticides and chemical products)
7 Stakeholders who are negatively affected by the park and have a negative influence on the park	-Some local inhabitants (who have no viable economic alternatives leading to illegal extraction, etc)

18) Changing conservation strategies in Europe: a framework integrating ecosystem services and dynamics

JR Haslett, PM Berry, G Bela, RHG Jongman, et al. - *Biodiversity and Conservation*, 2010

Nell'articolo sono presentati i risultati di 37 interviste con esperti di conservazione più un'indagine web, nel progetto RUBICODE. Il risultato rilevante è un quadro concettuale volto a investigare le dinamiche dei fattori di cambiamento ambientale così come l'identificazione dei disturbi interni ed esterni che influenzano i SE.

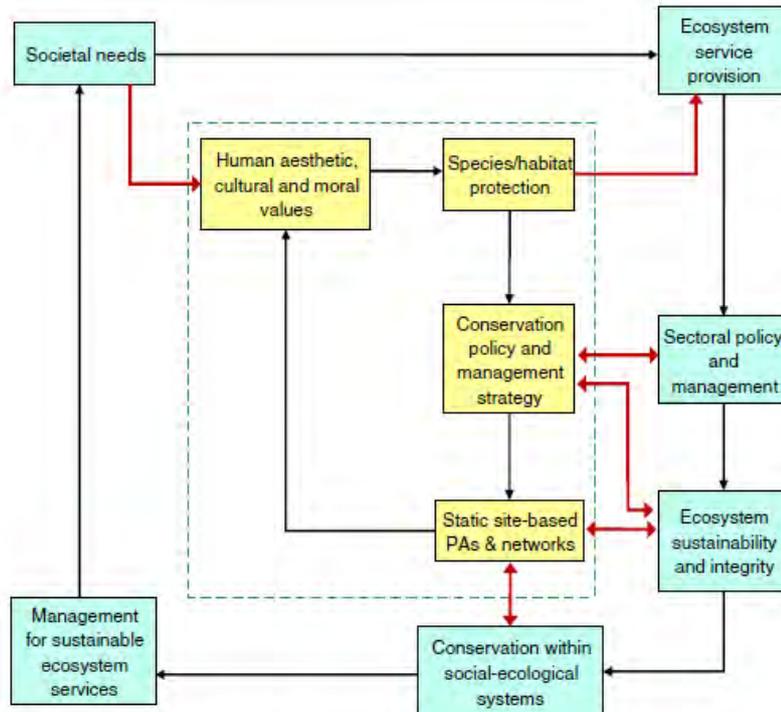


Fig. 1 A framework for conservation in Europe integrating Ecosystem Services (ES). Traditional conservation strategy is represented in the inner loop (within dashed line, PAs = protected areas) while wider societal needs and ES provision are depicted in the outer loop. The main links between the two loops are indicated by arrows. For further explanation see text

19) Interactions between protected areas and their surroundings in human-dominated tropical landscapes

R DeFries, KK Karanth, S Pareeth - *Biological Conservation*, 2010

Le aree protette (AP) dipendono spesso dai paesaggi che li circondano per mantenere i flussi di organismi, acqua, sostanze nutritive ed energia. I gestori delle riserve hanno poca autorità sul paesaggio circostante, anche se cambiamenti nell'utilizzo del territorio e lo sviluppo delle infrastrutture possono avere importanti ripercussioni sulla integrità di un AP. Nell'articolo si propone la designazione di una "zona di interazione" (ZOI) attorno all'AP che comprende le interazioni idrologiche, ecologiche e socio-economiche tra l'AP e il paesaggio circostante. Il concetto è applicato in tre AP indiane - Kanha, Ranthambore e Nagarhole - mediante telerilevamento, censimento della popolazione, e dati di campo. Criteri per la designazione di una zona di interazione sono: (1) lo spartiacque a monte per fiumi e torrenti che entrano nell'area protetta, (2) habitat contigui per le specie delle aree protette che si estendono al di fuori dell'area protetta, (3) corridoi per la migrazione di specie ad aree cruciali per la loro sopravvivenza (come ricerca terreni fertili, migrazione per stagione secca, migrazioni valle-monte), e (4) la misura in cui gli esseri umani interagiscono con l'area protetta attraverso l'estrazione di risorse, la caccia, diffusione delle specie invasive, e altre attività.

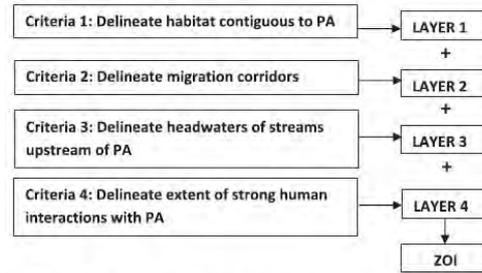
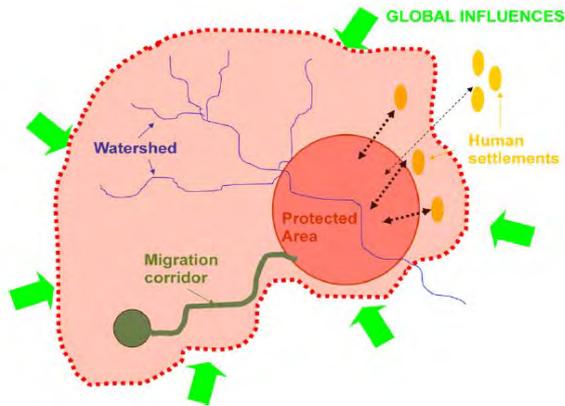
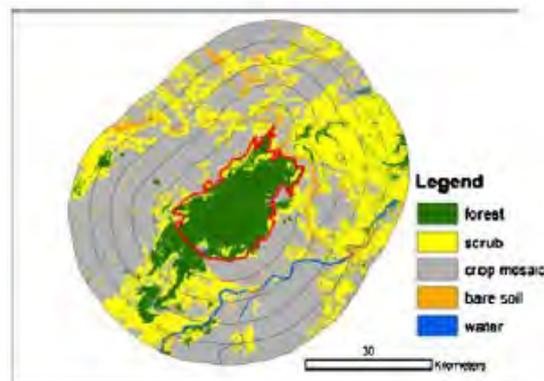
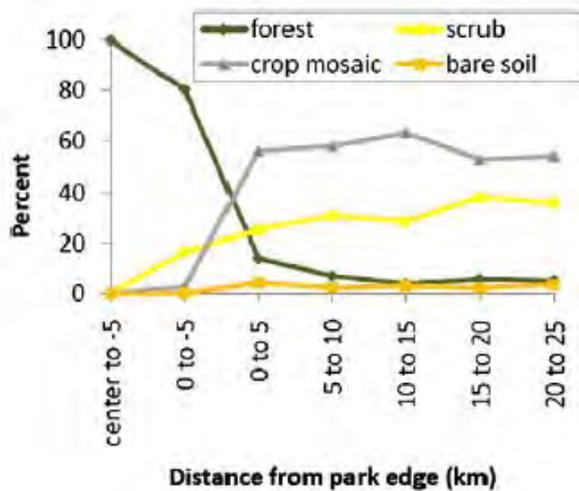


Fig. 2. Criteria for delineating a zone of interaction around a protected area. Based on (DeFries et al., 2009).



20) Land-use changes and carbon sequestration through the twentieth century in a Mediterranean mountain ecosystem: Implications for land management

FM Padilla, B Vidal, J Sánchez, FI Pugnaire - *Journal of Environmental Management*, 2010

In base ai cambiamenti di uso del suolo, da dati catastali locali e sondaggi forestali nel 1921, 1947, 1995, è valutata la dinamica del sequestro del carbonio, utilizzando tassi di sequestro per ogni tipo di uso del suolo (pubblicati in altri lavori).

21) Using resilience concepts to investigate the impacts of protected area tourism on communities

JK Strickland-Munro, HE Allison, SA Moore - *Annals of Tourism Research*, 2010

Aree protette e turismo sono sistemi dinamici complessi. L'approccio alla resilienza consente di esplorare questa complessità e fornire indizi di sostenibilità o meno. Nell'articolo è presentato un quadro concettuale che si basa sui recenti sviluppi della teoria della resilienza. Il vantaggio di questo quadro sta nella capacità di riconoscere in modo esplicito la complessità e l'incertezza e lavorare con le dinamiche dei sistemi, in contrasto con i metodi tradizionali di turismo basati su indicatori di impatto e su approcci di valutazione "lineari" (es. ignorando i feedback).

22) A multi-scale assessment of local and contextual threats to existing and potential U.S. protected areas

AA Wade, DM Theobald, MJ Laituri - Landscape and Urban Planning, 2011

Il territorio circostante può minacciare l'area protetta riducendo le sue dimensioni, interrompendo i flussi ecologici, limitando habitat fondamentali al di fuori dell'area protetta, e aumentando il disturbo antropico sul perimetro. Tutto ciò può minare l'efficacia della conservazione dell'area stessa. Valutare le minacce sulle aree protette è un passaggio fondamentale per garantire una conservazione efficace anche in futuro. Secondo gli autori, è importante individuare e valutare le minacce esterne e interne in quanto le attività umane dentro e intorno ad una zona protetta possono compromettere gli obiettivi ecologici dell'area e l'erogazione dei SE in aree adiacenti.

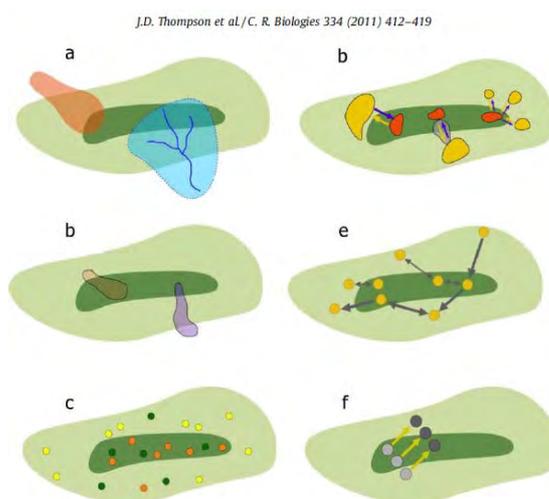
D'altra parte, la valutazione del numero e dell'intensità delle minacce è riconosciuta come una componente fondamentale per misurare l'efficacia di area protetta (Ervin, 2003; Hockings, 2003; Margules e Pressey, 2000; Parrish et al, 2003; Salafsky e Margoluis, 1999) e nei quadri di priorità di conservazione (ad esempio, Abbutt et al, 2000; Murdoch et al, 2007; Wilson et al, 2006).

Con "minacce" si intendono attività umane che possono causare la distruzione o il deterioramento di risorse ecologiche o dei processi (Salafsky et al, 2008). Nell'articolo è presentato un elenco delle minacce per le aree protette e relative misure di conservazione. Le minacce considerate sono suddivise tra 4 categorie: minacce di sviluppo (D) sulla base della densità abitativa, minacce da attività agricola (F) basati su l'uso di fertilizzanti, le minacce di estrazione di risorse (E) quali siti di estrazione di minerali, o combustibili fossili, e le minacce relative al accessibilità (A) come indicatore proxy per misurare il potenziale impatto da strade e associato disturbo antropico.

23) Ecological solidarity as a conceptual tool for rethinking ecological and social interdependence in conservation policy for protected areas and their surrounding landscape

JD Thompson, R Mathevet, O Delanoë, et al. - Comptes Rendus Biologies, 2011

La politica per la conservazione della biodiversità deve evolvere per far fronte al crescente impatto umano sui sistemi naturali. Gli autori sottolineano una questione importante: la necessità di una politica per le aree protette che integri il paesaggio circostante e le popolazioni umane locali nella costruzione di misure di conservazione socialmente condivise. A riguardo, l'articolo presenta una recente iniziativa (in Francia) di politica nazionale per le aree protette, che si basa sulla solidarietà "ecologica". Gli autori sostengono che questo concetto costituisce un passo avanti verso il riconoscimento dell'interdipendenza tra ecologia e società e che la politica sulla biodiversità debba superare i confini di un parco (legalmente definito). In questo quadro i



distretti locali possono "aderire" al parco attraverso un contratto di "continuità geografica o solidarietà ecologica". Le autorità locali possono decidere se aderire o no, l'area di adesione è definita dalla firma di un contratto 15ennale con l'autorità del parco nazionale nel quale sono definiti gli obiettivi ecologici, integrando i processi ecologici a scala regionale (verso una connettività regionale) nella strategia di sviluppo regionale. Lasciando la decisione di aderire o no nelle mani delle comunità locali si dimostra come lo Stato coinvolga le autorità locali nella responsabilità volontaria di obiettivi di conservazione di interesse nazionale.

24) The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social–ecological system (southwestern Spain)

B Martín-López, M García-Llorente, I Palomo et al. - Ecological Economics, 2011

Lo studio (1) identifica i principali servizi forniti dagli ecosistemi del sistema socio-ecologico di Doñana (SES), (2) stima il valore monetario di questi SE; (3) analizza la scala spaziale alla quale sono utilizzati, o apprezzati dagli utenti, questi SE, ed (4) esplora la relazione tra i valori di SE e la strategia di gestione utilizzata all'interno e all'esterno dell'AP Doñana.

La stima dei valori considera: (1) direct consumptive use value, (2) direct non-consumptive use value, (3) indirect use value, e (4) existence value, che è definito come soddisfazione morale ottenuta dalla conservazione della biodiversità (Kahneman and Knetsch, 1992). Gli autori sottolineano che questi valori devono essere mutualmente esclusivi per evitare un doppio conteggio tra le varie componenti.

Per i servizi di produzione sono stati usati: dati statistici, 24 interviste semi-strutturate (attraverso un campionamento tipo snow ball). Per i servizi di regolazione sono considerati: i valori d'uso indiretto attraverso DAP/WTP (477 questionari sulle preferenze a mantenere servizi di regolazione). Per i servizi culturali: travel cost (672 questionari, che rappresentano 3965 visitatori).

25) Determining the ecological value of landscapes beyond protected areas

KJ Willis, ES Jeffers, C Tovar, PR Long, et al. - Biological Conservation, 2012

Ci sono pochi strumenti disponibili per valutare il valore ecologico dei paesaggi 'al di là delle riserve'. Uno strumento sistematico per determinare il valore ecologico dei paesaggi fuori delle aree protette potrebbe essere importante per qualsiasi sviluppo che si traduce in un conversione del suo stato 'naturale' in uno stato alternativo (ad esempio, industriale, agricolo). Per determinare quali paesaggi al di fuori delle aree protette sono importanti per i processi ecologici che sostengono e le specie minacciate e vulnerabili che essi contengono, gli autori propongono un metodo per la mappatura dei paesaggi ecologicamente importanti al di fuori delle aree protette: Local Ecological Footprinting Tool (LEFT). Il metodo utilizza dati esistenti disponibili a livello globale e modelli per fornire un punteggio ecologico sulla base di cinque caratteristiche principali: biodiversità, vulnerabilità, frammentazione, connettività e resilienza, per ogni particella di 300 m all'interno di una data regione.

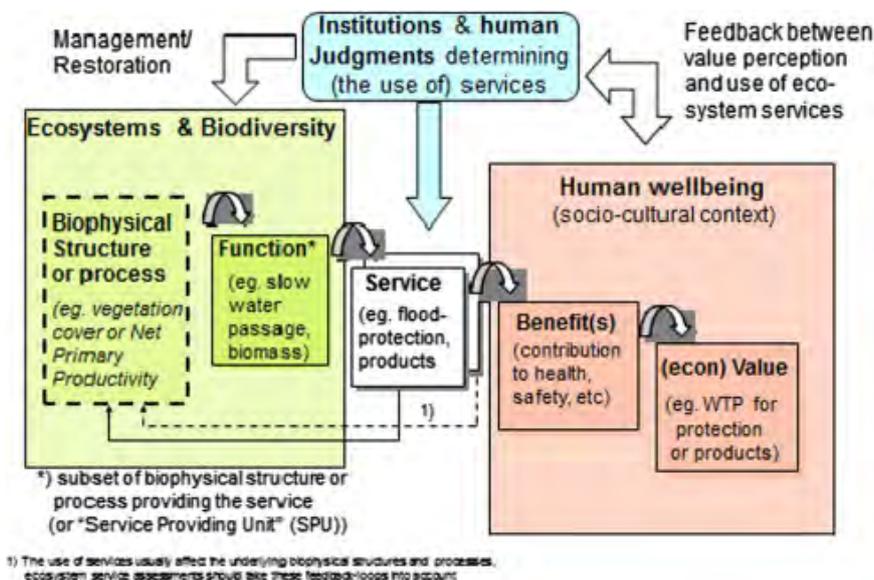
In particolare, per la biodiversità si considera un modello generalizzato di dissimilarità per determinare la variabilità nella composizione di specie rispetto a variabili ambientali; per la vulnerabilità si definisce la perdita potenziale di importanti specie nel caso l'area venga disturbata (secondo Liste Rosse, IUCN); per la frammentazione si calcola la dimensione media delle patch secondo il tipo di vegetazione; per la connettività si definisce una priorità per pixel che supportano processi di migrazione, nello specifico secondo le rotte di migrazione (definite dal Global Register of Migratory Species GROMS, www.groms.de) e i corsi d'acqua e aree umide (pixel situati nel corridoio fluviale/acquatico o immediatamente adiacente); per la resilienza si valuta per ogni paesaggio o area la capacità di mantenere una propria produttività biologica in condizioni di stress idrico (approccio usato da Klein et al. 2009).

26) The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy

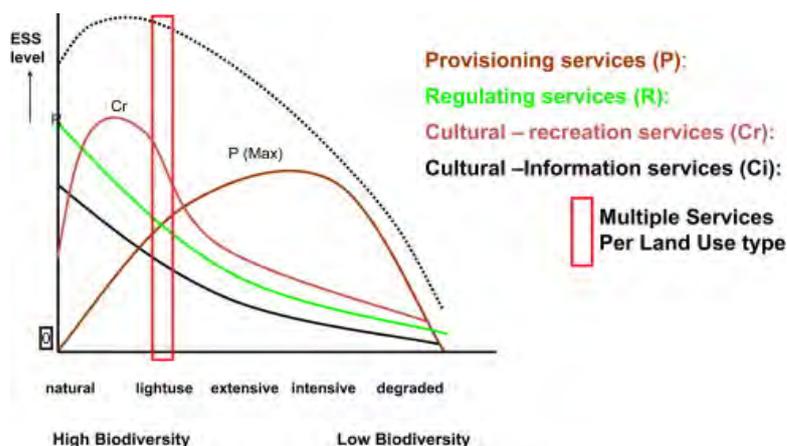
LC Braat, R de Groot - *Ecosystem Services*, 2012

L'articolo presenta l'agenda della nuova rivista scientifica *Ecosystem Services*. Il suo obiettivo è aiutare ricercatori e decisori a migliorare la conoscenza disponibile riguardo i SE e migliorare l'uso di questa conoscenza, enfatizzando un approccio operativo e l'importanza di un stretto legame tra scienza-politiche-pratiche. L'articolo riporta una serie di raccomandazioni e suggerimenti di sviluppo sulla base del progetto TTEB e dell'esperienza degli autori.

Lo schema generale del progetto TEEB (da De Groot et al. 2010, adattato da Haines-Young and Potschin 2009)



Relazioni tra uso del suolo, biodiversità, e SE (da Braat and ten Brink, 2008).



27) Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions

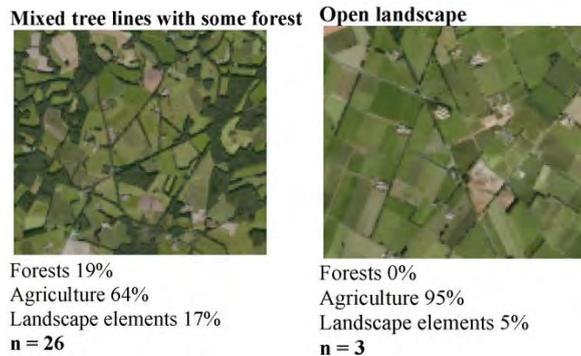
N Salafsky, D Salzer, AJ Stattersfield, et al. - Conservation Biology, 2008

A partire da una collezione esaustiva di diverse iniziative e progetti, l'articolo riporta un elenco di minacce alla biodiversità e alla conservazione e rispettive misure, strutturate gerarchicamente in 3 livelli. L'articolo può risultare particolarmente utile nell'analisi delle minacce ai SE.

28) Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape

DB van Berkel, PH Verburg - Ecological Indicators, 2012

In questo studio si presenta una metodologia per quantificare il servizio culturale di un paesaggio rurale. Il metodo consiste in un'indagine a mezzo interviste con turisti per raccogliere preferenze riguardo specifici aspetti o elementi del paesaggio, e struttura e composizione del paesaggio nel suo insieme. Ciò è connesso all'apprezzamento delle funzioni ricreative, al patrimonio culturale, al senso spirituale e d'ispirazione. Per dare un valore monetario è stato svolto un esercizio di DAP/WTP usando foto manipolate per evidenziare variazioni nelle caratteristiche dei paesaggi.



29) A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services

MDA Rounsevell, TP Dawson, PA Harrison - Biodiversity and Conservation, 2010

L'articolo presenta un nuovo quadro concettuale per valutare l'impatto dei fattori di cambiamento ambientale sull'erogazione dei SE e guidare le risposte da parte della gestione e delle politiche. Il quadro si basa sul diffuso schema DPSIR introducendo nuovi elementi rilevanti per l'approccio ai SE. Il valore aggiunto sta nel facilitare il confronto tra servizi potenzialmente conflittuali e sottolineare i possibili compromessi non solo tra molteplici SE ma anche tra molteplici beneficiari. L'applicazione passo a passo dello schema permette di identificare anche meccanismi di adattamento e/o mitigazione dei cambiamenti ambientali. Secondo gli autori, lo schema può supportare la gestione e la pianificazione nella conservazione della biodiversità e dei SE.

30) Management objectives for the protection of ecosystem services

GC Daily - Environmental Science & Policy, 2000

L'autore propone un quadro teorico in cui integra dimensioni biofisiche e sociali di protezione ambientale per affrontare la crisi ambientale che probabilmente avrà il picco nel 21° secolo. L'articolo fornisce una breve panoramica di questo quadro e suggerisce un piano di azione immediata. Interessanti, e ripresi da successivi lavori, i 4 elementi/passi del quadro:

1. Identificazione dei SE;
2. caratterizzazione dei SE (include la caratterizzazione economica, suggerendo specifiche questioni sociali);
3. definizione delle misure di salvaguardia (due aspetti considerati: il mix desiderato di SE, strumenti istituzionali per garantire il range desiderato di opzioni);
4. monitorare i SE (riguarda gli indicatori che possono essere usati per monitorare i cambiamenti nella fornitura e qualità dei SE).

31) Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services

L Hein, K Van Koppen, RS De Groot, et al. - Ecological economics, 2006

Il documento definisce un quadro per la valutazione dei SE con particolare attenzione agli stakeholder. Il quadro include una procedura per valutare il valore dei servizi di regolazione che evita il doppio conteggio di questi servizi. Successivamente, il documento analizza le scale spaziali connesse ai vari SE le scale istituzionali associate ai differenti beneficiari. Sulla base del quadro di valutazione proposto, sono valutati apprezziamo quattro SE forniti dalle zone umide De Wieden nei Paesi Bassi.

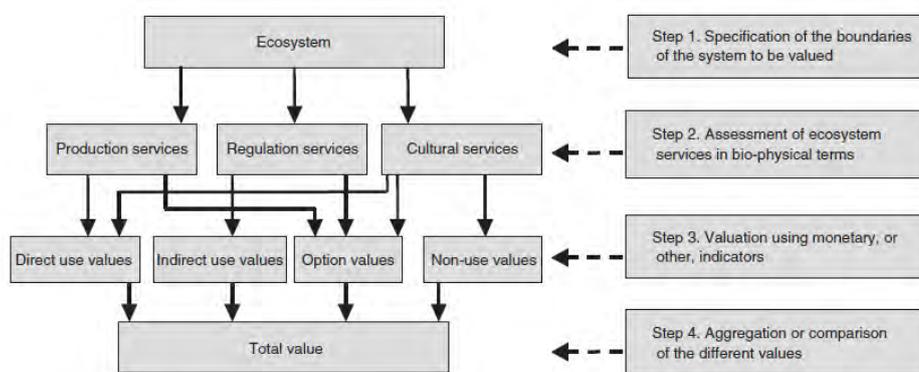


Fig. 1. The ecosystem valuation framework. The solid arrows represent the most important links between the elements of the framework. The dashed arrows indicate the four principal steps in the valuation of ecosystem services.

Table 2

Most relevant ecological scales for the regulation services—note that some services may be relevant at more than one scale

Ecological scale	Dimensions (km ²)	Regulation services
Global	>1,000,000	Carbon sequestration
Biome–landscape	10,000–1000,000	Climate regulation through regulation of albedo, temperature and rainfall patterns
		Regulation of the timing and volume of river and ground water flows
		Protection against floods by coastal or riparian ecosystems
		Regulation of erosion and sedimentation
Ecosystem	1–10,000	Regulation of species reproduction (nursery service)
		Breakdown of excess nutrients and pollution
		Pollination (for most plants)
		Regulation of pests and pathogens
Plot–plant	<1	Protection against storms
		Protection against noise and dust
		Control of run-off
		Biological nitrogen fixation (BNF)

Based upon Hufschmidt et al. (1983), De Groot (1992), Kramer et al. (1995) and Van Beukering et al. (2003).

The approaches used to assess the surplus generated by each service

Stakeholder	Calculation method	Type of value indicator obtained
Reed cutters	Net value added	Income generated
Professional fishermen	Net value added	Income generated
<i>Recreation service</i>		
-Value for visitors to De Wieden	-Travel cost method	-Consumer surplus
-Value for the providers of recreation services (e.g. hotel owners, boat rental agencies)	-Net value added	-Income generated
Nature conservationists	Donations to the NGO protecting the site	The donations are a lower value of the willingness-to-pay for, and the consumers' surplus generated by the service

32) Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands

AJ Hansen, R DeFries - Ecological Applications, 2007

L'obiettivo di questo lavoro è di fornire, sulla base della teoria ecologica, un quadro sintetico per capire come cambiamenti nell'utilizzo del territorio circostante le aree protette possono alterare i processi ecologici e della biodiversità all'interno di aree protette e di fornire una base per individuare alternative di gestione scientificamente fondate. Nell'articolo si presenta un modello concettuale di aree protette incorporate in grandi ecosistemi che includono il circostante uso umano del territorio. Sulla base di casi studio si esplora un set completo di meccanismi ecologici sulle aree circostanti possono influenzare i processi ecologici e della biodiversità all'interno di riserve.

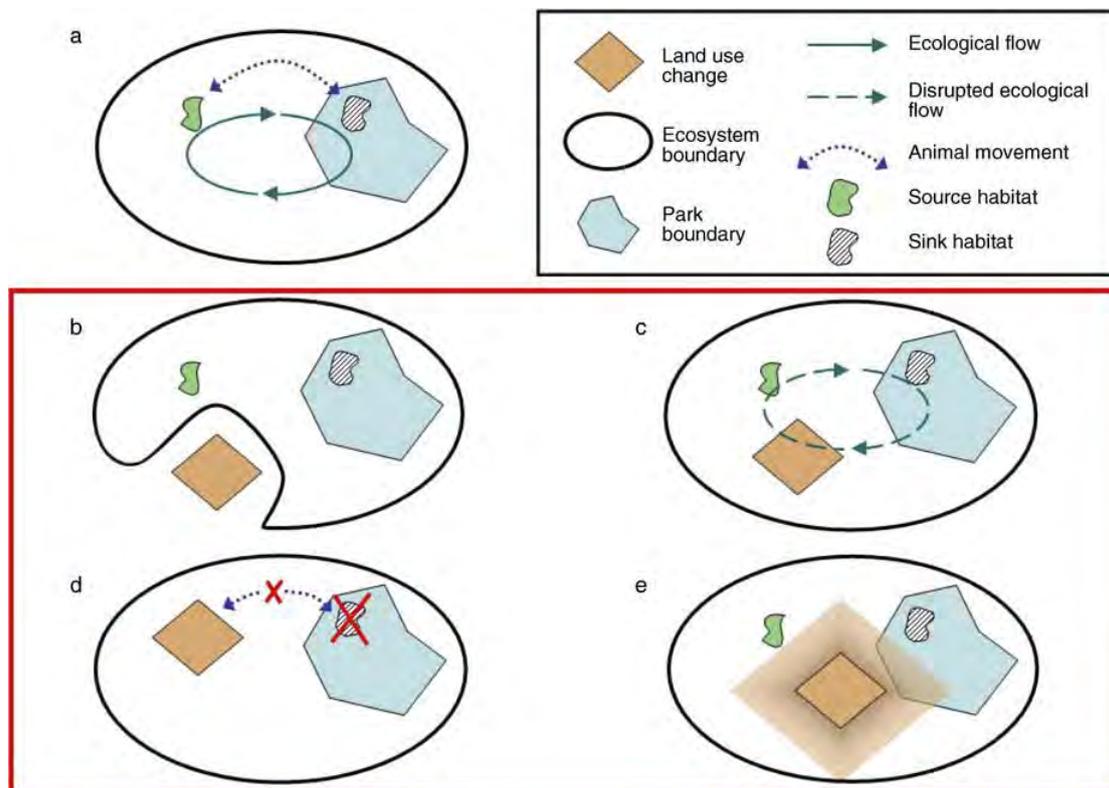


FIG. 1. Conceptual model illustrating the effects of land use change on ecosystem function. (a) Protected areas as part of a larger ecosystem with energy, materials, and/or organisms flowing through the ecosystem. (b) Land use change reduces effective size of the ecosystem. (c) Land use change alters ecological flows. (d) Land use change eliminates unique habitats and disrupts source-sink dynamics. (e) Edge effects from land use negatively influence the park.

33) An ecosystem services framework to support both practical conservation and economic development

H Tallis, P Kareiva, M Marvier, et al. - *Proceedings of the National Acad Sciences, 2008*

I progetti di conservazione e di sviluppo dovrebbero essere in grado di ottenere sia il progresso ecologico e sociale senza nulla togliere loro obiettivi primari. L'articolo analizza numerosi progetti della Banca Mondiale con obiettivi di lotta contro la povertà e di protezione della biodiversità, e rivela che solo il 16% ha fatto progressi considerevoli in entrambi gli obiettivi. Su queste basi è proposto un quadro di riferimento per anticipare le situazioni win-win, lose-lose, e win-lose. Gli autori sottolineano che sono necessari progressi scientifici a supporto di una progettazione che porti all'attuazione degli obiettivi di conservazione e di sviluppo integrando tutte le funzioni di produzione dei SE.

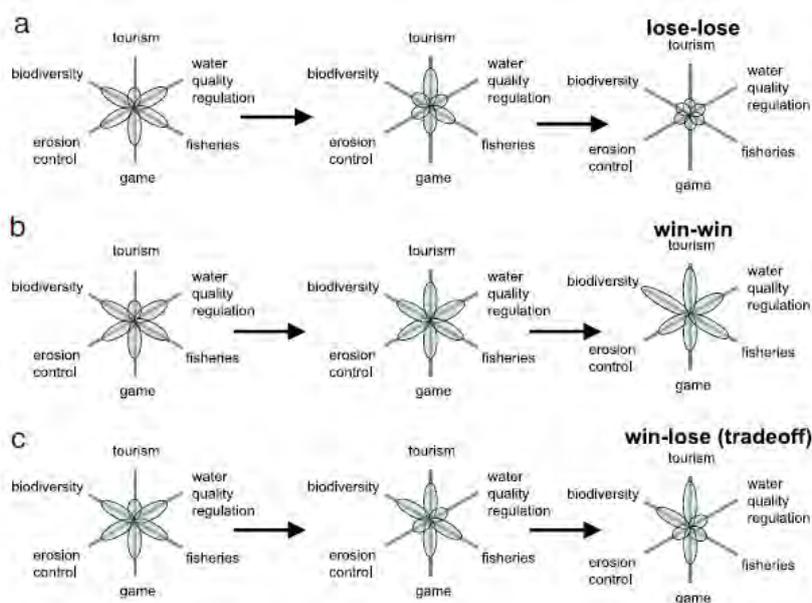
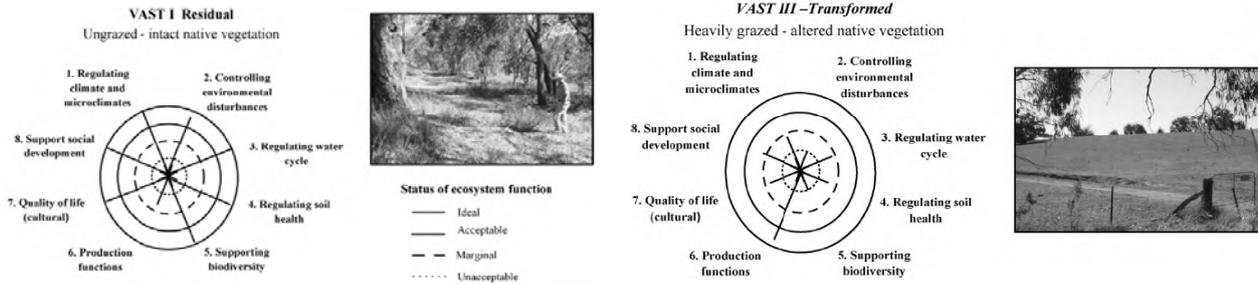


Fig. 4. "Tradeoff flowers" depicting alternative scenarios for ecotourism projects aimed at biodiversity protection and economic growth. (a) Unrestrained ecotourism can lead to infrastructure and human traffic that degrades many ecosystem services, and ecotourism itself collapses. (b) Ecotourism develops with good management of biodiversity and ecosystem services, so that income flows from tourism, biodiversity is enhanced, and ecosystem services are not lost. (c) Ecotourism develops and biodiversity is protected in nature reserves, but the increase in roads and hotels undermines water quality and fisheries, causing tradeoffs among ecosystem services and development. Which outcome is realized is largely a matter of a good management plans and making sure the intensity of human use is not too high.

34) Linking vegetation type and condition to ecosystem goods and services

G Yapp, J Walker, R Thackway - *Ecological Complexity, 2010*

L'articolo si focalizza sulla potenzialità della gestione forestale per orientare la produzione di SE a livello di paesaggio. La vegetazione, infatti, può essere mantenuta, rimossa, sostituita con altri tipi o riqualificata in senso ecologico (promuovendo la vegetazione originale o potenziale) per andare incontro alla domande di SE della società. Gli autori propongono di utilizzare tipi di vegetazione e "classi di condizioni" (dalle forme intatte originali, ai sistemi radicalmente modificati) come proxy per individuare e mappare la funzionalità ecosistemica e la produzione di diversi SE. Sebbene sia sviluppato in Australia, con vegetazioni e condizioni incomparabili con quelle europee/italiane, l'idea di base potrebbe essere ricalibrata e applicata alle aree protette in Italia.



35) Modelling ecosystem services in terrestrial systems

EJ Nelson, GC Daily - F1000 biology reports, 2010

L'articolo riporta una breve ma interessante rassegna sui recenti strumenti (modelli e software) di modellazione e valutazione dei SE, spesso associati a modelli di cambiamento di uso del suolo (o cambiamento delle coperture a scala di paesaggio). Sono citati e brevemente recensiti modelli come: EcoMetrix, InVEST, ARIES, MIMES. I due ritenuti più interessanti, poiché basati su sistemi opensource sono ARIES e InVEST, il primo basato sull'approccio benefit transfer il secondo su funzioni di produzione (ecological and economic production function models). Gli autori promuovono l'uso del secondo approccio, poiché sensibile alle minori modificazioni di produttività dei SE (che non necessariamente portano a cambiamenti di uso del suolo/coperture) e più rilevante per la definizione di politiche ambientali e di meccanismi di compensazione/remunerazione dei SE. Nei casi non sia possibile modellare la produttività di SE secondo modelli ecologici, sempre secondo gli autori, è preferibile la valutazione costi evitati o costi di sostituzione, poiché più precisa delle generalizzazioni fatte nel benefit transfer. ARIES e InVEST sono sempre più diffusi, per es. lo stato di New Jersey ha adottato ARIES, in Cina e Indonesia InVEST è usato per definire aree di priorità per la conservazione della biodiversità, in Tanzania per migliorare l'uso dei fondi internazionali destinati alla conservazione.

Gli autori auspicano un successivo sviluppo per i modelli multi-ES, perché divengano più consistenti con le valutazioni e più rilevanti per la definizione di politiche ambientali, ad es. il servizio di assorbimento inquinanti ha un valore diverso se si considera il costo evitato di trattamento delle acque o se si considera il numero di malattie evitate. L'attenzione dovrà essere rivolta anche ad evidenziare quali valori non sono inclusi nelle stime economiche.

36) A comparison of tools for modeling freshwater ecosystem services

KL Vigerstol, JE Aukema - Journal of Environmental Management, 2011

L'articolo riporta un interessante confronto tra tool/modelli idrologici e tool specifici per la valutazione dei SE: ARIES, InVEST, SWAT, VIC. Insieme ad una descrizione di ciascuno è fornita una guida alla scelta in base ai dati di input necessari, la risoluzione degli output e la specifica questione da affrontare. Per gli autori non c'è lo strumento "migliore". In estrema sintesi: ARIES richiede meno dati e meno competenza specifiche in assoluto, così è raccomandato per i policy maker e utenti non specialisti o in situazioni con pochissimi dati; InVEST ha il vantaggio di essere relativamente trasparente, facilmente modificabile, e basato su modelli di processi biologici-fisici semplificati ma generalmente riconosciuti dalla comunità scientifica; SWAT permette di ottenere stime più precise riguardo a servizi legati ai processi idrologici come: water retention, water yield, natural water filtration, sediment regulation.

Table 2
Basic inputs and outputs for water-related ecosystem services tools.

	SWAT	VIC	InVEST	ARIES
Key data inputs				
Precipitation	Daily	Hourly	Ave annual	Best avail
Topography	Yes	Yes	Yes	Yes
Soil type	Multi layer	Multi layer	Single layer	Single layer
Snow water equivalent	Yes	Yes	No	No
Key outputs				
Water yield	Daily	Hourly	Annually	No ^a
Evapotranspiration	Daily	Hourly	Annually	No ^a
Flows	Daily	w/routing model	No	Yes
Sediment retained	Yes	No	Yes	No ^a
Nutrients retained	Yes	No	Yes	No ^a

^a ARIES does not explicitly provide the user with these specific outputs, but rather wraps them up into reporting on results such as an economic valuation or ecosystem profile.

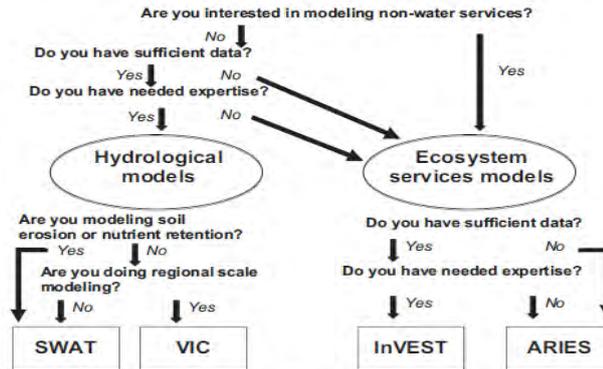


Fig. 1. Schematic of decision points and questions to ask in choosing a model.

37) Ecotourism: a means to safeguard biodiversity and ecosystem functions?

S Gössling - *Ecological Economics*, 1999

I valori di non uso delle aree protette per l'ecoturismo supera i valore degli usi convenzionali (pascolo, estrazione legname) ma entra difficilmente nelle decisioni. Il turismo naturalistico ha un importante ruolo nel supportare la conservazione a livello mondiale, d'altra parte il tasso di visita, il n° di visitatori in aree sensibili necessita di essere limitato, il controllo la gestione l'educazione ambientale devono essere integrate e coordinate.

38) The effectiveness of different conservation policies on the security of natural capital

I Petrosillo, N Zaccarelli, T Semeraro, et al. - *Landscape and Urban Planning*, 2009

L'articolo riporta l'analisi temporale di un'area protetta, dal 1954 al 2004, che ha attraversato diverse forme di gestioni. La domanda di ricerca era se queste diverse gestioni hanno influenzato e come il valore economico dei SE dell'area. La valutazione economica è basata sugli usi del suolo e sui valori proposti da Costanza et al. 1997. I risultati mostrano come le diverse gestioni hanno influito in maniera differente sui valori dei SE.

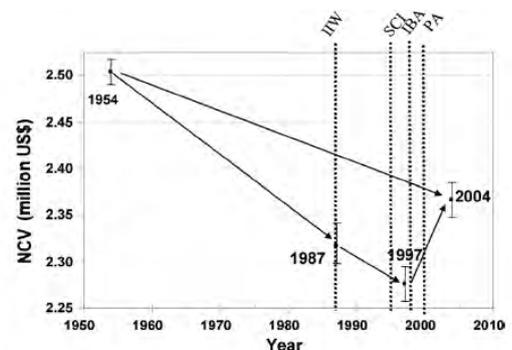


Fig. 3. Temporal changes of Natural Capital Value (NCV) in the study area, highlighting the different temporal recognitions of its natural value (IIW: international important wetland; SCI: site of community importance; IBA: important bird area; PA: institution of the natural protected area). Bars represent the NCV variability range due to an estimated 2 m average digitalization error.

39) Ecosystem value in the Western Patagonia protected areas

MJ Martínez-Harms, R Gajardo - *Journal for Nature Conservation*, 2008

L'articolo propone un approccio multi-criterio all'identificazione dei SE nei territori della Patagonia. L'analisi multi criterio include una valutazione qualitativa (scala 0-3) della capacità di fornire ciascun SE considerato (24) da parte di ciascun habitat/vegetazione (o unità territoriale fornitrice di SE, Providers Units of Ecosystem Services, PUES). Il valore 0-3 è moltiplicato per il peso del SE, definito tramite un confronti a coppie (AHP). Questa procedura fornisce delle mappe di valore per SE per dentro e fuori AP. L'approccio considera anche le minacce agli habitat, definiti a partire dalla letteratura, e valutati tramite una matrice PUES x Minaccia. A

ciascuna PUES è assegnato un valore corrispondente al grado di vulnerabilità al quale è esposto. La cartografia risultante mostra la vulnerabilità dei territori inclusi e non in AP. Nonostante gli elementi di soggettività (valutazione della vulnerabilità, di capacità di fornitura di SE), e l'area di studio non europea, il metodo può essere facilmente esportato, opportunamente adattato, alla realtà italiana, per identificare SE e minacce sulla base degli habitat Natura2000 e/o usi del suolo (CORINE).

3 Revisione dei casi studio, linee guida e applicazioni

3.1 Metodo di selezione e di analisi

La ricerca e selezione di studi, report, progetti applicativi è cominciata dai siti web istituzionali di organizzazioni sia pubbliche che private coinvolte in progetti relativi alla valutazione dei SE. A partire da ricerche in Google sono stati consultati siti quali:

- <http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/>
- <http://www.eea.europa.eu/atlas/teeb>
- <http://www.fsd.nl/esp/>
- <http://www.naturalcapitalinitiative.org.uk/>
- <http://www.naturalcapitalproject.org/>
- <http://www.ipbes.net/>

Ciò ha portato ad una collezione iniziale di circa 150 documenti di cui sono stati selezionati 66 documenti analizzati secondo la griglia di Tabella 5. Di seguito è riportata anche una breve rassegna di progetti e strumenti di valutazione.

Tabella 5: Griglia di analisi dei casi studio, linee guida e applicazioni.

Critério analisi	Descrizione
Rilevanza	Rilevanza del documento per il progetto (+/+/+/+++)
Motivo	Motivo della rilevanza, risposta multipla: I-identificazione, M-modellazione, V-valutazione, P-policy making o quadro concettuale o linee guida
Anno	Anno di edizione
Titolo	Titolo completo
Riferimento bibliografico	
N° pagine	Numero di pagine totali del documento
URL	Indirizzo internet di origine del documento (dove trovarlo e scaricare)
Specifico x aree protette (ecosistemi terrestri)	Risposta binaria: si/no
Area geografica applicazione	Aree di riferimento dei contenuti del documento
Soggetto/ente	Soggetto editore
Contenuti/Abstract	Riassunto originale (in inglese) o suoi estratti
Note/commenti	Annotazioni sui contenuti
applicabilità ad aree protette italiane	Commento specifico sulla potenziale applicabilità ad aree protette in Italia
Schemi figure interessanti	Figure evocative dei contenuti

3.2 Risultati della selezione dei casi studio, linee guida e applicazioni

I documenti selezionati sono stati pubblicati da 37 istituzioni, quasi equamente distribuiti tra nazionali (soprattutto UK) e internazionali (es. ONU, UNEP, IUCN, EEA, Commissione Europea DG XII). Tra i soggetti internazionali la maggior parte sono di tipo privato (13 su 9), come società di consulenza in ricerca applicata o supporti finanziari, mentre a livello nazionale prevalgono gli studi sviluppati da Università o Centri di Ricerca.

Dei 66 documenti analizzati (ca. 6000 pagine totali) solo 34 risultano essere effettivamente rilevanti per il progetto. In termini di casi studio (propriamente detti) a livello europeo sembrano esserci solo 13 casi relativi ad aree protette ed ecosistemi terrestri, la maggior parte di documenti consiste in linee guida o quadri concettuali ricavati da revisioni della letteratura esistente, spesso a supporto di iniziative internazionali.

Infatti, 24 documenti non fanno riferimento a nessun area geografica in particolare. Tra i documenti pubblicati in Europa, il Regno Unito sembra essere il più produttivo, con più della metà degli studi.

Figura 4: Numero di documenti per anno.

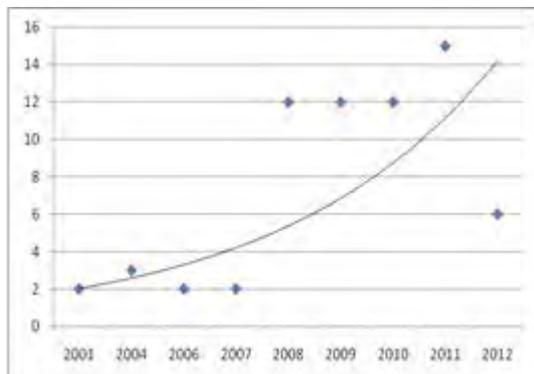


Figura 5: Distribuzione dei documenti tra i motivi di rilevanza.

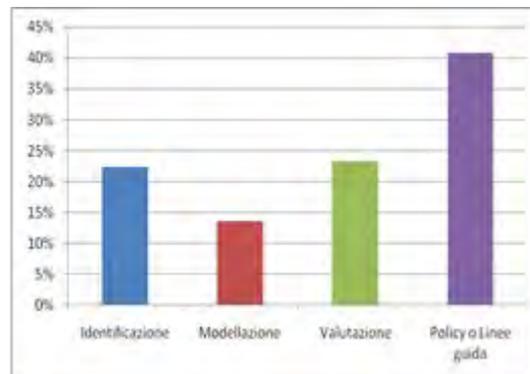


Tabella 6: Distribuzione degli articoli rilevanti nelle diverse riviste scientifiche.

Area geografica di interesse	Numero documenti
Non definita	24
Mondo	10
Canada	1
USA	2
Europa	7
Sud-Est Europa	1
Regno Unito	12
Francia	2
Polonia	1
Portogallo	1
Romania	1
Russia	1
Spagna	1
Svezia	1
Svizzera	1

3.3 Selezione di casi studio o documenti rilevanti

1) Assessing socio-economic benefits of Natura2000 - a toolkit for practitioner

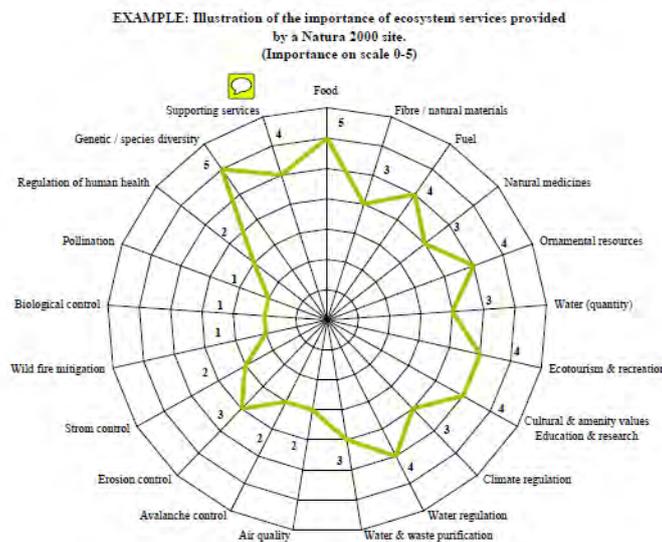
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/benefits_toolkit.pdf

Il documento è risultato di un progetto sviluppato dal Institute for European Environmental Policy (IEEP) per conto della Commissione Europea e dell'Agencia Europea dell'Ambiente. Costituisce una guida e un metodo recente e rivolto espressamente ai siti Natura2000, con l'intento a supportare la comprensione, la valutazione e la comunicazione di tutti i benefici e valori dei siti (incluse le stime monetarie). Il documento consiste di 3 parti: un "guida al contesto", le istruzioni per l'applicazione, e indicazioni per l'interpretazione e la comunicazione dei risultati.

La guida costituisce un esauriente fonte di informazioni sui metodi di valutazione economica e un supporto operativo alla valutazione, per definizione applicabile ai siti rete Natura2000 come a tutte le aree protette.

- Nello stesso sito sono pubblicati i report di 5 casi applicativi:
- Spa Pico Da Vara / Ribeira Do Guilherme (P);
- Sustainable Catchment Management Programme (UK);
- Oaş-Gutâi Plateau and Igriş site, Maramures, Romania;
- Białowieża Forest (PL);
- Natural Park of Vale do Guadiana (Portugal).

Diagramma a ragnatela sull'importanza relativa dei SE per il sito studiato.

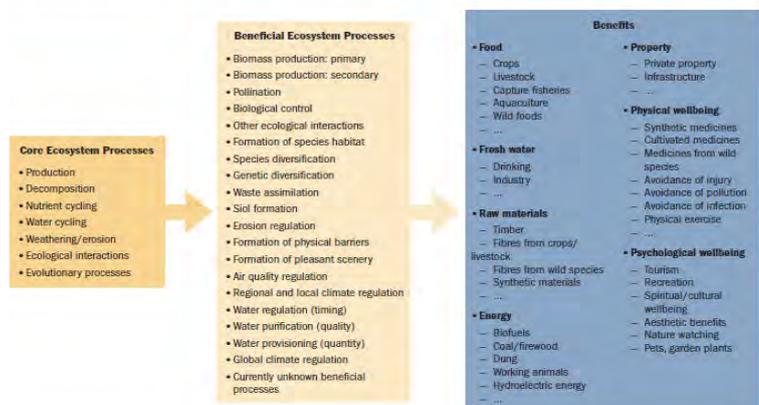


2) Measuring Nature's Benefits A Preliminary Roadmap for improving ES indicators

<http://www.wri.org/project/ecosystem-service-indicators>

Il documento è rivolto ad un audience internazionale, fa riferimento alle valutazioni globali e sub-globali del Millennium Assessment. Di un certo interesse la presentazione di tabelle per servizi e unità di misura utilizzate nelle diverse valutazioni. Le raccomandazioni finali riguardano lo sviluppo della ricerca e della applicazioni a livello internazionale (queste ultime di limitato interesse per la scala locale).

Figure 1 | Benefits Model Building on the Ecosystem Services Framework



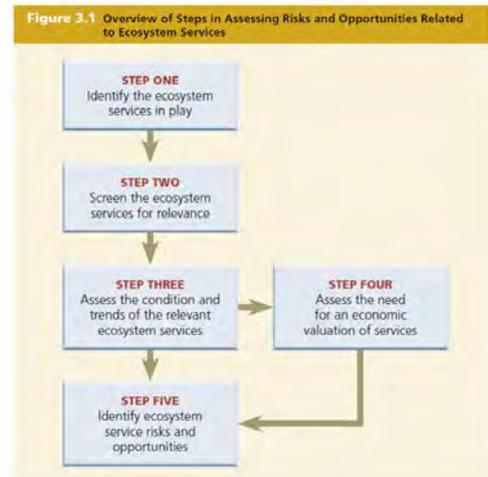
Schema di riferimento per lo sviluppo di indicatori: dai processi ecologici alle funzioni ai benefici.

Source: As depicted in Balmford et al. (2008). In this model, services directly enjoyed by people are identified as "benefits" while services that underpin these benefits are termed "processes". In this framework, benefits mostly include provisioning and cultural services while beneficial ecosystem processes include mostly regulating services (with water provisioning a notable exception).

3) Ecosystem Services: A Guide for Decision Makers

http://pdf.wri.org/ecosystem_services_guide_-for_decisionmakers.pdf

Il documento costituisce un'efficace guida all'applicazione dell'approccio ai SE nelle definizioni di politiche territoriali/ambientali. La chiarezza degli schemi e dei testi e la storia esemplificativa lo rendono adatto ad un'audience variegata, anche per i non specialisti. Particolarmente utile la sequenza di cinque azioni consigliate in relazione alla valutazione di rischi e opportunità associate ai SE. I 5 passi metodologici possono trovare interessanti e utili applicazioni nelle aree protette italiane.



4) Estimating the Overall Economic Value of the Benefits provided by the Natura 2000 Network

<http://www.ieep.eu>

Il documento riporta la valutazione economica dei benefici provenienti dall'intera rete di siti Natura2000, mediante 3 approcci alla tecnica benefit transfer con valori definiti per servizio, per sito, per habitat. Un approfondimento è dedicato ad alcuni servizi: sequestro del carbonio, funzione di protezione e mitigazione dalle calamità naturali, valore ricreativo e turismo, produttività di pesce, fornitura di acqua pulita, e impollinazione. A riguardo sono interessanti riferimenti (punti di partenza per valutazioni locali) i relativi

Method	Description	Strengths	Weaknesses
Ecosystem Service Based	This approach focuses on the contribution of Natura 2000 to the delivery of individual ecosystem services, seeking to quantify and value each service.	Consistency of approach for valuing each individual service. By focusing on particular services, may provide relatively robust lower bound estimates of value of benefits.	Geographic variations in service delivery make estimation at network level difficult. Only certain services can be valued so likely to underestimate benefits of the network.
Site Based	Benefits estimates are available for a number of different Natura 2000 sites. These can be scaled up to estimate the benefits at network level.	Draws on data from a relatively large number of studies (though still small compared to optimal). Recognises and has the potential to account for the different characteristics of sites and the nature and value of services they deliver.	Difficulty of accounting for wide variations in estimates between sites (unless very large base data). Amalgamates estimates produced using different methods. Difficulty of knowing how available estimates relate to overall characteristics of network and providing a robust basis for upscaling.
Habitat Based	Site based estimates can be used to estimate per hectare values for individual habitats, which are then combined with data on extent of habitats at network level, to provide EU wide estimates.	Provides a logical basis for upscaling, as similar habitats are likely to deliver similar types of services across the network (although the value of many services varies significantly by location). Data are available on area of individual Natura 2000 habitats, providing a basis for upscaling.	Variations in service delivery can be expected within habitats, according to location. Difficulty of accounting for wide range of benefits estimates for certain habitats. Lack of estimates of benefits of some habitats. Amalgamates estimates produced using different methods.

metodi e valori di ciascuno servizio. D'altra parte rimangono notevoli difficoltà e incertezze (anche nei dati qui forniti), come riporta il documento: se identificare i valori di un SE è relativamente fattibile, misurare i SE erogati da ciascun sito Natura2000 rimane una grande barriera alla valutazione economica. Il valore di un sito è sempre dinamico, dipende dalla crescita demografica, dalla ricchezza della popolazione e degli utenti, dalle condizioni geografiche, dagli interessi e preferenze, dal contesto economico, oltre che dalle specificità delle funzioni, dei processi ecologici locali.

Descrizione e valutazione dei tre metodi usati.

5) Indicators for mapping ecosystem services: a review

<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/111111111/26749/1/lbna25456enn.pdf>

Il report offre un'aggiornata (2012) raccolta di indicatori per la quantificazione, valutazione mappatura di SE. Nonostante solo una parte degli indicatori si presta ad applicazioni locali il documento è un riferimento importante per strutturare una qualsiasi valutazione.

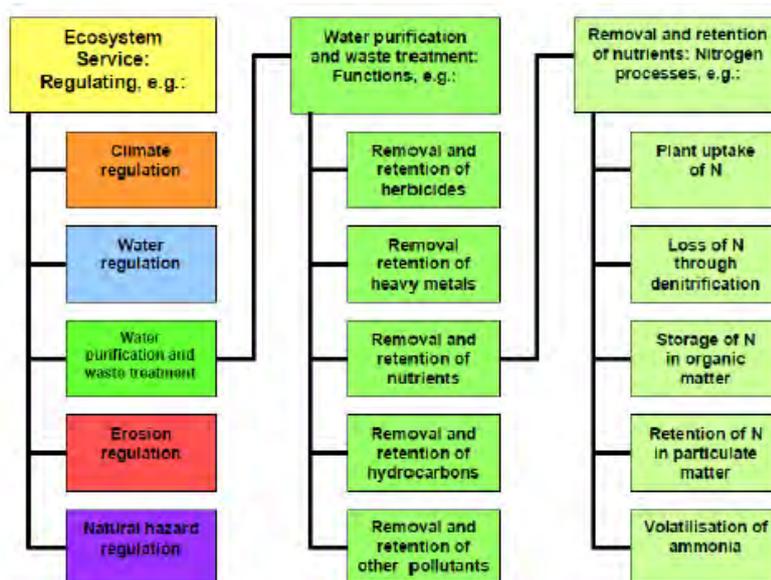
6) Methodologies for defining and assessing ecosystem services

http://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/JNCC_Review_Final_051109.pdf

Interessante riassunto dello stato dell'arte (al 2009), nel sommario iniziale (executive summary) in 19 punti si presentano rapidamente il recente dibattito e ricerca sui SE, i punti di debolezza e le prospettive di sviluppo per la valutazione e definizione di SE, oltre a specifiche raccomandazioni e conclusioni per il committente (commissione pubblica, consulente per il governo). La revisione si basa su una raccolta di 4000 articoli peer-reviewed, strutturata in 4 temi/questioni: 1. metodi usati per descrivere/definire, 2. approcci alla definizione delle relazioni tra funzioni, strutture ecologiche e benessere umano, 3. relazioni identificate tra biodiversità e SE, 4. come sono valutati i SE.

Non fornisce specifici strumenti di analisi, ma un efficace raccolta di riferimenti metodologi, utile la raccolta di definizioni e schemi nell'allegato.

Relazioni tra servizi, funzioni e processi: esempio servizio di regolazione



7) Benefits of Sites of Special Scientific Interest

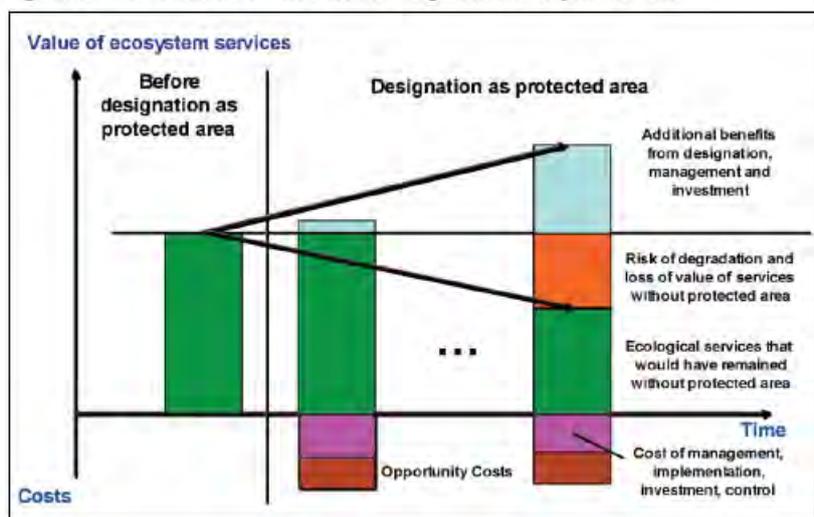
http://www.eustafor.eu/failid/File/Publications/Eustafor_ecosystem_report_2011.pdf

Lo studio è analogo a quello sviluppato da IEEP per i siti Natura2000. D'interesse è la descrizione (utile esempio) delle fasi partecipative di diverse valutazioni (focus group, workshop consultivi), con i quali gli autori hanno prodotto una matrice di pesi habitat x SE (weighting matrix), una valutazione economica (choice

modelling), e una verifica degli interessi e percezioni da parte di vari stakeholder verso i siti e i SE da essi prodotti.

Gli esempi di valutazione basata sul parere esperto (expert-based), la valutazione partecipata, in particolare le schede e gli allegati possono ispirare simili applicazioni a scale locale e regionale.

Figure 3.2 Illustration of Possible Effects of Designation on Ecosystem Services



8) Proposal for a Common International Classification of Ecosystem Goods and Services (CICES) for Integrated Environmental and Economic Accounting

<http://cices.eu/wp-content/uploads/2009/11/CICES-Proposal-V1-061109.pdf>

Lo scopo dello studio è quello di proporre una sistema internazionale di classificazione dei SE che sia coerente e facilmente integrabile nei metodi tradizionali di contabilità ambientale ed economica. I SE sono definiti come contributi al benessere umano, come nel MEA, ma sono classificati in 3 categorie, con sotto-classi in un struttura gerarchica. Inoltre, si distinguono come “beni” i prodotti materiali ed energetici degli ecosistemici e come “servizi” gli effetti non materiali (es. regolazione di processi). Il documento presenta anche delle “tabelle di conversione” preliminari tra il sistema di classificazione proposto e standard esistenti (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities-*ISIC* V4), Central Products Classification-*CPC* V2, and the Classification of Individual Consumption by Purpose-*COICOP*).

La proposta è ancora aperta ad integrazioni ma costituirà un importante riferimento per la classificazione dei SE nei prossimi anni. La classificazione è adatta anche per un individuazione dei SE a scala locale.

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
	Materials	Potable water
		Biotic materials
		Abiotic materials
		Renewable biofuels
		Renewable abiotic energy sources
		Energy
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

9) Measuring and monitoring ecosystem services at the site scale

http://www.ecosystemassessments.net/component/docman/doc_download/36-measuring-monitoring-ecosystem-services-at-the-site-scale.html

Il documento consiste in una vera e propria guida di valutazione attraverso un approccio semplificato, nel 2011 testato in 4 siti pilota (Nepal, Montserrat, UK) ma con ulteriori applicazioni nel corso del 2012. L'approccio semplificato consiglia di partire da informazioni da studi precedenti sui siti di studio, e successivamente di sviluppare campagne di raccolta dati tramite metodi anche partecipativi (basati sul parere di esperti e conoscenze locali) come focus group, interviste, statistiche locali. Nella guida sono considerati 5 SE (climate regulation, water services, harvested wild goods, cultivated goods, nature-based tourism and recreation), per ciascuno dei quali sono accennati metodi o strumenti di valutazione. Es: per SE correlati all'acqua, dove mancano dati locali, è raccomandato l'uso di basi di dati come "Costing Nature" e "WaterWorld", che possono fornire informazioni riguardo disponibilità d'acqua, stagionalità, picchi di portata e sedimentazione.

La guida, sebbene estremamente sintetica e generica, può orientare efficacemente una valutazione di SE per scenari in aree protette anche di ridotte dimensioni.

In this hypothetical example, there are pressures to cut down a natural forest from the lower slopes of a mountain to increase food production. Is this a good option?

Ecosystem services	Current value	What would happen in the alternative state	Who gains	Who loses
Timber				
Global climate regulation				
Water services				
Medicinal plants				
Cultivated goods				
Nature-based tourism				

10) The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management

www.teebweb.org

Il documento include una rassegna di strumenti, metodi e approcci alla valutazione, e anche metodi di supporto alla decisione, costituisce una vera e propria guida passo-passo di facile lettura e di applicazione facilmente adattabile a vari contesti (con varia disponibilità di dati), arricchita da esempi applicativi (per ciascuna proposta).

Di particolare interesse è l'approccio in 6 passi. Il capitolo 7 è dedicato alle aree protette, con indicazioni sul coinvolgimento degli stakeholder, sulla costruzione di un "alleanza" con le istituzioni e soggetti locali per supportare la conservazione. Interessante anche la sezione conclusiva (10.4) TEEB'S ANSWERS TO PRACTICAL QUESTIONS (es. Question 1: What do I need to know when commissioning an assessment? (...) What information and expertise do I already have at my disposal? Question 3: How can I assess ecosystem services without scientific resources and skills?)

Nel complesso, la guida passo-passo, le indicazioni operative (inclusi i riferimenti ad approfondimenti), le risposte alle domande pratiche, fanno del documento uno dei migliori supporti (tra quelli visionati) alla una valutazione dei SE a livello locale, adattabile anche ad aree protette.

4 Strumenti: progetti internazionali, inventari e programmi

Molte istituzioni si sono impegnate a partire dal MA per promuovere gli stessi obiettivi, molti di questi sforzi riguardano lo sviluppo o miglioramento di indicatori di SE, inclusi nuovi strumenti (quadri concettuali, modelli di calcolo, software GIS). Di seguito si presentano alcuni di questi, partendo dai due più noti e pionieri (COPI, MA), poi focalizzando l'attenzione sulle iniziative europee (che riguardo il territorio europeo o che sono sviluppate da istituzioni europee).

4.1 Progetti internazionali

1) Millennium Ecosystem Assessment (MA)

(World bank, UNEP, UNESCO, WHO, IUCN, FAO, CBD, 2003-2005)

Il primo e più ampio studio sui SE a livello internazionale: quattro anni di studio dello stato degli ecosistemi del mondo, che ha coinvolto più di 1.300 esperti provenienti da 95 paesi. Il MA ha sviluppato un quadro conoscitivo che descrive i legami tra ecosistemi e benessere umano, applicato nella valutazione della capacità degli ecosistemi di fornire bene e servizi. La chiarezza di questo quadro ha fornito e fornisce ai responsabili politici una base per conciliare lo sviluppo economico e gli ecosistemi.

Metodi: Numerosi metodi e fonti di dati sono stati individuati e applicati dagli esperti, in valutazioni di scala globale e sub-globale (es. Portogallo, Sud Africa, Cina occidentale). I numerosi indicatori riguardano vari elementi: biodiversità, stato degli ecosistemi, pressioni antropiche, benessere umano, flussi di servizi.

Risultati rilevanti: La valutazione ha evidenziato che nella II metà del XX sec. gli esseri umani hanno modificato gli ecosistemi più rapidamente e estesamente che in qualsiasi periodo della storia, per soddisfare esigenze crescenti di cibo, acqua dolce, legno, fibre vegetali e combustibile. Questo cambiamento ha portato a significativi benefici, miglioramento della salute e riduzione della fame, ma con costo crescente. Il MA ha trovato che il 60% dei SE valutati sono attualmente utilizzati ad un ritmo non sostenibile e ha concluso che "qualsiasi progresso compiuto nell'affrontare gli obiettivi di riduzione della povertà e della fame, miglioramento dell'ambiente e della salute è improbabile che sia sostenuto se la maggior parte dei SE dai quali l'umanità dipende continuano ad essere degradata" (Ranganathan et al. 2008)

2) The Cost of Policy Inaction (COPI) on Biodiversity

(European Commission - DG Environment – 2007 - 2009)

Il progetto è stato uno dei primi ad considerare i SE a livello globale, anche se era basato unicamente sulla letteratura esistente. La sua giustificazione nasce dalla constatazione che fino ad oggi, una notevole quantità di biodiversità a livello mondiale - oltre il 40% delle nostre foreste, il 50% delle zone umide, il 35% delle mangrovie, e il 20% delle barriere coralline - è stato perso, con conseguente riduzione dei flussi dei SE associati. Il costo dell'inazione politica può essere definito come il danno ambientale che ha luogo in assenza di un quadro normativo efficace.

Lo studio COPI e la revisione più ampia su l'economia degli ecosistemi e della biodiversità (TEEB) fanno parte l'impegno della Commissione europea a rafforzare la comprensione e la comunicazione dei valori del capitale naturale e dei SE. L'obiettivo è quello di tener conto di tali valori nel quadro politico e di ampliare gli incentivi per salvaguardare la biodiversità. Questo impegno è stato espresso nella comunicazione della Commissione sulla necessità di arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010. (da <http://www.ecologic.eu/2363>)

Due gli obiettivi principali:

1. arrivare a un valore illustrativo complessivo per il costo di non arrestare la perdita di biodiversità - per chiarire e comunicare l'importanza di guardare più da vicino i costi monetari e non monetari di ecosistemi e la perdita di biodiversità.
2. esaminare le possibilità metodologiche e aiutare l'accumulo di conoscenze per una più ampia valutazione e inclusione degli ecosistemi e della biodiversità nell'economia.

Metodi: Lo studio sviluppa una metodologia integrativa di analisi e di sintesi, basato su quadri ben noti e ampiamente accettata di analisi. La metodologia si poggia su un inventario esaustivo dello stato dell'arte (2008) delle valutazioni economiche di biodiversità e SE e l'analisi degli impatti futuri e dei valori riconosciuti a livello internazionale con gli scenari.

Risultati rilevanti: I numeri principali sono serviti mostrare una parte del quadro globale. La continua perdita di biodiversità costerà l'economia globale fino a 14 miliardi di euro entro il 2050, che è pari al 7% del PIL globale previsto nel 2050.

Passi successive: Le perdite di ecosistemi e della biodiversità in altre aree geografiche e biomi, che non hanno fatto parte della prima valutazione COPI, richiedono un'analisi approfondita. Il successivo sviluppo come fase 2 dello studio è stato previsto nell'ambito della valutazione più ampia TEEB. L'attenzione per un ulteriore sviluppo dovrà essere rivolta alle lacune di informazione sui valori di SE per la protezione delle acque dolci e di regolamentazione, la formazione del suolo e di qualità, naturale controllo i pericoli e bioprospezione.

3) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)

(Germany, European Commission, UNEP, UK, 2007-2011)

<http://www.teebweb.org/>

4) Biodiversity & Ecosystem Service Sustainability (BESS)

(Natural Environment Research Council, UK, 2011-2017)

<http://www.nerc-bess.net/>

5) Rationalising Biodiversity Conservation in Dynamic Ecosystems (RUBICODE)

<http://www.rubicode.net>

6) BioFresh

BioFresh è un progetto internazionale finanziato dall'UE che mira a costruire una piattaforma di informazione globale per scienziati e gestori degli ecosistemi attraverso l'accesso a tutte le banche dati disponibili che descrivono la distribuzione, lo stato e le tendenze della biodiversità d'acqua dolce globale.

<http://www.freshwaterbiodiversity.eu>

7) Long-Term Ecosystem Research -Europe network (ALTER-Net)

ALTER-Net riunisce 26 istituti di primo piano provenienti da 18 paesi europei. Essi condividono l'obiettivo di integrare le loro capacità di ricerca per: valutare i cambiamenti nella biodiversità, analizzare l'effetto di tali modifiche sui servizi ecosistemici e informare i responsabili pubblici e politici riguardo a questi argomenti su scala europea. Originariamente finanziato dal VI programma dell'Unione Europea Quadro per stimolare un approccio collaborativo, ALTER-Net è ora operativo in modo indipendente. <http://www.alter-net.info/>

8) 'Speerpunt' Ecosystem and Landscape Services (SELS)

SELS è un programma di ricerca a lungo termine volto a migliorare la comprensione della capacità di ecosistemi e paesaggi nel fornire servizi e quantificare i relativi benefici - socio-culturali, ecologico ed economico - a varie scale per favorire la pianificazione integrata, la gestione e il processo decisionale.

www.fsd.nl/sels/

9) Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)

<http://www.ipbes.net>

4.2 Inventari e base di dati

1) Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI)

EVRI, sviluppato da Environment Canada, in collaborazione con US EPA, è il database più consolidato che fornisce il maggior numero di studi (oltre 2000 studi negli Stati Uniti, Canada, Europa, Asia, Sud America) e maggiore dettaglio. L'uso del database non è gratuito: i non residenti in Francia, Stati Uniti, Canada e Regno Unito devono pagare 900 dollari canadesi (circa € 625) per un abbonamento di un anno. Fornisce una sintesi delle valutazioni ambientali e sulla salute umana, al fine di assistere gli analisti di politica per la stima dei valori economici per i cambiamenti di beni e servizi ambientali o effetti sulla salute. Il protocollo di ricerca prevede varie opzioni per la ricerca per tipo di bene ambientale o servizio valutato, per stress ambientale, per caratteristiche geografiche o misure economiche. Il database copre una vasta gamma di temi, tra cui acqua, animali, terra, piante, aria, usi estrattivi o non-estrattivi, usi passivi, SE, e salute umana. Inoltre, il database fornisce i riferimenti di ciascun studio, informazioni sull'area e popolazione, sulla metodologia, sui valori stimati, e l'abstract (anche in diverse lingue).

Sito: <https://www.evri.ca/> (consultato novembre 2012)

2) The Valuation Study Database for Environmental Change in Sweden (ValueBaseSWE)

ValueBase è lo studio base sulla valutazione cambiamento ambientale in Svezia, sviluppato originariamente nel 1996 e aggiornato nel 2003 da Beijer Institute of Ecological Economics finanziato da Swedish Environmental Protection Agency. La raccolta di informazioni fu sviluppata in modo coerente allo standard EVRI, in modo da poter essere integrato successivamente nello stesso EVRI. Il database è scaricabile e organizzato come un foglio di calcolo di Excel e contiene più di 170 record. Gli argomenti trattati comprendono ambiente artificiale, qualità delle acque, foreste, qualità dell'aria, pesci, terreni agricoli, montagne, zone umide, animali, piante, e qualità ambientale in generale. Include alcune statistiche sul tipo di studi inclusi e, nelle appendici, la bibliografia e le sintesi di ciascuno. Risultati della ricerca forniscono: riferimento, metodologia, bene o servizio ambientale, campione, anno, e valore economico.

Sito: <http://www.beijer.kva.se/valuebase.htm> (consultato novembre 2012)

3) EnValue database NSW

Il database è stato sviluppato dalla New South Wales Environment Protection Agency (NSW EPA) la prima volta nel 1995 e aggiornato nel 2004. Include circa 400 studi, per lo più studi di valutazione ambientale relativi all'Australia. A differenza di altri siti (per ValueBase esempio) sono inclusi solo studi peer-reviewed, con l'obiettivo di fornire un controllo di qualità. L'accesso è gratuito e i risultati della ricerca: riferimento, metodologia, posizione e valore. Le informazioni sulla posizione e statistiche sulla popolazione non sono

sempre disponibili. Include anche una serie di “conceptual studies” sui vari aspetti dell’approccio benefit transfer con l’intento di migliorare la comprensione dei metodi di valutazione piuttosto che fornire specifici valori.

Sito: <http://www.environment.nsw.gov.au/envalueapp/> (consultato novembre 2012)

4) Review of Externality Data (RED)

Sviluppato tra 2002-2003, finanziato dalla Commissione Europea nell’ambito del Programma Energia, Ambiente e Sviluppo Sostenibile (DG Ricerca), consiste in una revisione della letteratura di studi prevalentemente europei e in una banca dati che riassume le informazioni. RED è rivolto ai settori dell’industria dell’agricoltura, ai decisori politici, alle istituzioni internazionali e università, ma dovrebbe in particolare aiutare i responsabili politici a considerare gli effetti delle esternalità prodotte da nuove politiche che hanno lo sviluppo sostenibile come interesse. Il design del sito è datato e il database non è di facile uso come altri, secondo Lanz e Slaney (2005), e solo 38 studi sono coperti nel database. L’uso è gratuito ed i risultati forniti sono: riferimento, area di studio, valore e sommario.

Lanz, V. and G. Slaney (2005) An evaluation of environmental valuation databases around the world. Benefits transfer and valuation databases: are we heading in the right direction? Proceedings of an international workshop sponsored by the US EPA’s national centre for environmental economics and Environment Canada.

Sito: <http://www.isis-it.net/red/> (consultato novembre 2012)

5) New Zealand Non-Market Valuation Database

Questa banca dati, ad accesso libero, contiene circa 413 studi di valutazione non-di-mercato (non-market) svolti in Nuova Zelanda, principalmente da studi preferenza dichiarata (stated preference) che misurano la disponibilità della comunità a pagare (DAP) per evitare un determinato cambiamento nell’ambiente (willingness to pay, WTP). La maggior parte degli studi si focalizza su modificazioni proposte riguardanti fiumi o altre questioni legate all’acqua, anche se il database non è necessariamente limitata a questi. Per consentire un agevole confronto, il database fornisce informazioni solo sulla tipo di oggetto di valutazione e il valore stimato. Mentre mancano le informazioni di riepilogo e sul contesto, è tuttavia possibile contattare gli stessi valutatori e analisti in Nuova Zelanda, poiché sono forniti i riferimenti. Dal momento che gli studi sono solo per la Nuova Zelanda, il database è di limitata utilità per applicazioni nel contesto europeo.

Sito: <http://www2.lincoln.ac.nz/nonmarketvaluation/> (consultato novembre 2012)

6) Environmental Services Project Database (The Natural Capital Project)

Questo database contiene risultati (circa 156) di programmi sui SE di tutto il mondo (compilato esattamente tra 2006-2009) e illustra come il tema dei SE sia applicato a livello mondiale dalle due più grandi organizzazioni di conservazione, The Nature Conservancy (TNC) e WWF. Il progetto Natural Capital è una partnership tra Stanford University, The Nature Conservancy, the World Wildlife Fund, con la collaborazione di Duke University, World Resources Institute, Resources for the Future, Princeton University, University of Montreal. All’interno dello stesso progetto è sviluppato e aggiornato il software InVEST (vedi sezione Strumenti), uno strumenti di valutazione dei SE attualmente in forte diffusione.

Sito: <http://www.naturalcapitalproject.org/database.html> (consultato novembre 2012)

4.3 Tool e software

1) ARTificial Intelligence for Ecosystem Services (ARIES)

www.ariesonline.org

2) Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs tool (InVEST)

<http://invest.ecoinformatics.org/>

3) Social Values for Ecosystem Services (SoLVES)

A GIS Application for Assessing, Mapping, and Quantifying the Social Values of Ecosystem Services

<http://solves.cr.usgs.gov/>

5 Bibliografia

5.1 Articoli scientifici

- Abelairas-Etxebarria P, Astorkiza I (2012) Farmland prices and land-use changes in periurban protected natural areas. *Land Use Policy* 29:674-683
- Abell R, Allan JD, Lehner B (2007) Unlocking the potential of protected areas for freshwaters. *Biological Conservation* 134:48-63
- Albers HJ, Robinson EJZ (2007) Spatial-temporal aspects of cost-benefit analysis for park management: An example from Khao Yai National Park, Thailand. *Journal of Forest Economics* 13:129-150
- Albers HJ, Robinson EJZ (2013) A review of the spatial economics of non-timber forest product extraction: Implications for policy. *Ecological Economics* 92:87-95
- Allendorf TD, Aung M, Songer M (2012) Using residents' perceptions to improve park-people relationships in Chatthin Wildlife Sanctuary, Myanmar. *Journal of Environmental Management* 99:36-43
- Almeida Cunha A (2010) Negative effects of tourism in a Brazilian Atlantic forest National Park. *Journal for Nature Conservation* 18:291-295
- Anton C, Young J, Harrison P et al (2010) Research needs for incorporating the ecosystem service approach into EU biodiversity conservation policy 19:2979-2994
- Armsworth PR, Cantú-Salazar L, Parnell M et al (2011) Management costs for small protected areas and economies of scale in habitat conservation. *Biological Conservation* 144:423-429
- Awiti AO (2012) Stewardship of national parks and reserves in the era of global change. *Environmental Development* 1:102-106
- Bagstad KJ, Johnson GW, Voigt B et al (2013) Spatial dynamics of ecosystem service flows: A comprehensive approach to quantifying actual services. *Ecosystem Services* 4:117-125
- Barber CP, Cochrane MA, Souza Jr. C et al (2012) Dynamic performance assessment of protected areas. *Biological Conservation* 149:6-14
- Barton DN, Faith DP, Rusch GM et al (2009) Environmental service payments: Evaluating biodiversity conservation trade-offs and cost-efficiency in the Osa Conservation Area, Costa Rica 90:901-911
- Bastian O (2013) The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. *Ecological Indicators* 24:12-22
- Bastian O, Haase D, Grunewald K (2012) Ecosystem properties, potentials and services – The EPPS conceptual framework and an urban application example. *Ecological Indicators* 21:7-16
- Baumgardner D, Varela S, Escobedo FJ et al (2012) The role of a peri-urban forest on air quality improvement in the Mexico City megalopolis. *Environmental Pollution* 163:174-183
- Bernard F, de Groot RS, Campos JJ (2009) Valuation of tropical forest services and mechanisms to finance their conservation and sustainable use: A case study of Tapantí National Park, Costa Rica. *Forest Policy and Economics* 11:174-183
- Bertzky M, Stoll-Kleemann S (2009) Multi-level discrepancies with sharing data on protected areas: What we have and what we need for the global village. *Journal of Environmental Management* 90:8-24
- Boersma PD, Parrish JK (1999) Limiting abuse: marine protected areas, a limited solution. *Ecological Economics* 31:287-304

- Bolund P, Hunhammar S (1999) Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* 29:293-301
- Bosetti V, Locatelli G (2006) A data envelopment analysis approach to the assessment of natural parks' economic efficiency and sustainability. The case of Italian national parks. *Sust.Dev.* 14:277-286
- Braat LC, de Groot R (2012) The ecosystem services agenda:bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services* 1:4-15
- Brandon K, Gorenflo LJ, Rodrigues ASL et al (2005) Reconciling biodiversity conservation, people, protected areas, and agricultural suitability in Mexico. *World Development* 33:1403-1418
- Brenner J, Jiménez JA, Sardá R et al (2010) An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone, Spain. *Ocean & Coastal Management* 53:27-38
- Capotorti G, Guida D, Siervo V et al (2012) Ecological classification of land and conservation of biodiversity at the national level: The case of Italy. *Biological Conservation* 147:174-183
- Carvalho-Ribeiro SM, Lovett A, O'Riordan T (2010) Multifunctional forest management in Northern Portugal: Moving from scenarios to governance for sustainable development 27:1111-1122
- Castro AJ, Martín-López B, García-Llrente M et al (2011) Social preferences regarding the delivery of ecosystem services in a semiarid Mediterranean region. *Journal of Arid Environments* 75:1201-1208
- Child MF, Cumming GS, Amano T (2009) Assessing the broad-scale impact of agriculturally transformed and protected area landscapes on avian taxonomic and functional richness. *Biological Conservation* 142:2593-2601
- Christen B, Dalgaard T (2013) Buffers for biomass production in temperate European agriculture: A review and synthesis on function, ecosystem services and implementation. *Biomass and Bioenergy* 55:53-67
- Christie M, Rayment M (2012) An economic assessment of the ecosystem service benefits derived from the SSSI biodiversity conservation policy in England and Wales. *Ecosystem Services* 1:70-84
- Cline SA, Weiler S, Aydin A (2011) The value of a name: Estimating the economic impact of public land designation. *The Social Science Journal* 48:681-692
- Cognetti G, Maltagliati F (2010) Ecosystem service provision: An operational way for marine biodiversity conservation and management. *Marine Pollution Bulletin* 60:1916-1923
- Corbera E, Kosoy N, Martínez Tuna M (2007) Equity implications of marketing ecosystem services in protected areas and rural communities: Case studies from Meso-America. *Global Environmental Change* 17:365-380
- Cornell S (2011) The Rise and Rise of Ecosystem Services: Is "value" the best bridging concept between society and the natural world?. *Procedia Environmental Sciences* 6:88-95
- Crossman ND, Bryan BA, King D (2011) Contribution of site assessment toward prioritising investment in natural capital. *Environmental Modelling & Software* 26:30-37
- Daily GC (2000) Management objectives for the protection of ecosystem services. *Environmental Science & Policy* 3:333-339
- Dale VH, Polasky S (2007) Measures of the effects of agricultural practices on ecosystem services. *Ecological Economics* 64:286-296
- Davies ZG, Fuller RA, Loram A et al (2009) A national scale inventory of resource provision for biodiversity within domestic gardens. *Biological Conservation* 142:761-771
- DeFries R, Hansen A, Turner B et al (2007) Land use change around protected areas: management to balance human needs and ecological function. *Ecological Applications* 17:1031-1038
- DeFries R, Karanth KK, Pareeth S (2010) Interactions between protected areas and their surroundings in human-dominated tropical landscapes. *Biological Conservation* 143:2870-2880

- Dewi S, van Noordwijk M, Ekadinata A et al (2013) Protected areas within multifunctional landscapes: Squeezing out intermediate land use intensities in the tropics?. *Land Use Policy* 30:38-56
- Edwards PJ, Abivardi C (1998) The value of biodiversity: Where ecology and economy blend. *Biological Conservation* 83:239-246
- Egoh B, Rouget M, Reyers B et al (2007) Integrating ecosystem services into conservation assessments: A review. *Ecological Economics* 63:714-721
- Eigenbrod F, Anderson BJ, Armsworth PR et al (2009) Ecosystem service benefits of contrasting conservation strategies in a human-dominated region. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 276:2903-2911
- Eiswerth ME, Haney JC (2001) Maximizing conserved biodiversity: why ecosystem indicators and thresholds matter. *Ecological Economics* 38:259-274
- Ellis EA, Porter-Bolland L (2008) Is community-based forest management more effective than protected areas?: A comparison of land use/land cover change in two neighboring study areas of the Central Yucatan Peninsula, Mexico. *Forest ecology and management* 256:1971-1983
- Euliss Jr NH, Smith LM, Liu S et al (2011) Integrating estimates of ecosystem services from conservation programs and practices into models for decision makers. *Ecological Applications* 21:128-134
- Farley J (2012) Ecosystem services: The economics debate. *Ecosystem Services* 1:40-49
- Figuerola E, Aronson J (2006) New linkages for protected areas: Making them worth conserving and restoring 14:225-232
- Ford H, Garbutt A, Jones DL et al (2012) Impacts of grazing abandonment on ecosystem service provision: Coastal grassland as a model system. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 162:108-115
- Foudi S (2012) The role of farmers' property rights in soil ecosystem services conservation. *Ecological Economics* 83:90-96
- García-Frapolli E, Ramos-Fernández G, Galicia E et al (2009) The complex reality of biodiversity conservation through Natural Protected Area policy: Three cases from the Yucatan Peninsula, Mexico. *Land Use Policy* 26:715-722
- García-Llorente M, Martín-López B, Iniesta-Arandia I et al (2012) The role of multi-functionality in social preferences toward semi-arid rural landscapes: An ecosystem service approach. *Environmental Science & Policy* 19–20:136-146
- García-Llorente M, Martín-López B, Montes C (2011) Exploring the motivations of protesters in contingent valuation: Insights for conservation policies. *Environmental Science & Policy* 14:76-88
- Gaston KJ, Jackson SF, Cantú-Salazar L et al (2008) The ecological performance of protected areas. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 39:93-113
- Gaston KJ, Charman K, Jackson SF et al (2006) The ecological effectiveness of protected areas: The United Kingdom. *Biological Conservation* 132:76-87
- Geist J (2011) Integrative freshwater ecology and biodiversity conservation. *Ecological Indicators* 11:1507-1516
- Goldman RL, Tallis H (2009) A Critical Analysis of Ecosystem Services as a Tool in Conservation Projects 1162:63-78
- Gössling S (1999) Ecotourism: a means to safeguard biodiversity and ecosystem functions?. *Ecological Economics* 29:303-320
- Granderson AA (2011) Enabling multi-faceted measures of success for protected area management in Trinidad and Tobago. *Evaluation and Program Planning* 34:185-195
- Green JMH, Burgess ND, Green RE et al (2012) Estimating management costs of protected areas: A novel approach from the Eastern Arc Mountains, Tanzania. *Biological Conservation* 150:5-14

- Haase D, Schwarz N, Strohbach M et al (2012) Synergies, Trade-offs, and Losses of Ecosystem Services in Urban Regions: an Integrated Multiscale Framework Applied to the Leipzig-Halle Region, Germany. *Ecology and Society* 17
- Halpern BS, White C, Lester SE et al (2011) Using portfolio theory to assess tradeoffs between return from natural capital and social equity across space. *Biological Conservation* 144:1499-1507
- Hansen AJ, DeFries R (2007) Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands. *Ecological Applications* 17:974-988
- Harmon D. (2004) Intangible values of protected areas: What are they? Why do they matter. In: *The George Wright Forum*, 2004
- Harrington R, Anton C, Dawson TP et al (2010) Ecosystem services and biodiversity conservation: concepts and a glossary. *Biodiversity and conservation* 19:2773-2790
- Harrison PA (2010) Ecosystem services and biodiversity conservation: an introduction to the RUBICODE project. *Biodiversity and Conservation* 19:2767-2772
- Harrison P, Vandewalle M, Sykes M et al (2010) Identifying and prioritising services in European terrestrial and freshwater ecosystems 19:2791-2821-2821
- Haslett J, Berry P, Bela G et al (2010) Changing conservation strategies in Europe: a framework integrating ecosystem services and dynamics. *Biodiversity and Conservation* 19:2963-2977
- Hein L, van Koppen K, de Groot RS et al (2006) Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 57:209-228
- Hougnier C, Colding J, Söderqvist T (2006) Economic valuation of a seed dispersal service in the Stockholm National Urban Park, Sweden. *Ecological Economics* 59:364-374
- Hussain SS, Winrow-Giffin A, Moran D et al (2010) An ex ante ecological economic assessment of the benefits arising from marine protected areas designation in the UK. *Ecological Economics* 69:828-838
- Jacobsen JB, Thorsen BJ (2010) Preferences for site and environmental functions when selecting forthcoming national parks. *Ecological Economics* 69:1532-1544
- Janzen D (1983) No park is an island increase in interference from outside as park size decrease. *Island Ecology* 41:402-410.
- Jones KB, Zurlini G, Kienast F et al (2012) Informing landscape planning and design for sustaining ecosystem services from existing spatial patterns and knowledge. *Landscape Ecology*:1-18
- Jones N, Clark J, Panteli M et al (2012) Local social capital and the acceptance of Protected Area policies: An empirical study of two Ramsar river delta ecosystems in northern Greece. *Journal of environmental management* 96:55-63
- Juutinen A, Mitani Y, Mäntymaa E et al (2011) Combining ecological and recreational aspects in national park management: A choice experiment application. *Ecological Economics* 70:1231-1239
- Katsanevakis S, Stelzenmüller V, South A et al (2011) Ecosystem-based marine spatial management: Review of concepts, policies, tools, and critical issues. *Ocean & Coastal Management* 54:807-820
- Kingsford RT, Biggs HC, Pollard SR (2011) Strategic adaptive management in freshwater protected areas and their rivers. *Biological Conservation* 144:1194-1203
- Kinzig A, Perrings C, Chapin III F et al (2011) Paying for Ecosystem Services—Promise and Peril 334:603-604
- Knowler DJ, MacGregor BW, Bradford MJ et al (2003) Valuing freshwater salmon habitat on the west coast of Canada. *Journal of Environmental Management* 69:261-273
- Kovacs KF (2012) Integrating property value and local recreation models to value ecosystem services from regional parks. *Landscape and Urban Planning* 108:79-90.

- Kremen C, Williams NM, Aizen MA et al (2007) Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land use change 10:299-314
- Kümmerling M, Müller N (2012) The relationship between landscape design style and the conservation value of parks: A case study of a historical park in Weimar, Germany. *Landscape and Urban Planning* 107:111-117
- Liira J, Lõhmus K, Tuisk E (2012) Old manor parks as potential habitats for forest flora in agricultural landscapes of Estonia. *Biological Conservation* 146:144-154
- Lockwood M (2010) Good governance for terrestrial protected areas: A framework, principles and performance outcomes. *Journal of Environmental Management* 91:754-766
- Mackenzie CA (2012) Accruing benefit or loss from a protected area: Location matters. *Ecological Economics* 76:119-129
- Maes J, Paracchini ML, Zulian G et al (2012) Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. *Biological Conservation* 155:1-12
- Maestre Andrés S, Calvet Mir L, van den Bergh CJM et al (2012) Ineffective biodiversity policy due to five rebound effects. *Ecosystem Services* 1:101-110
- Martínez-Harms MJ, Gajardo R (2008) Ecosystem value in the Western Patagonia protected areas. *Journal for Nature Conservation* 16:72-87
- Martín-López B, García-Llorente M, Palomo I et al (2011) The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social-ecological system (southwestern Spain). *Ecological Economics* 70:1481-1491
- Martín-López B, Gómez-Baggethun E, Lomas PL et al (2009) Effects of spatial and temporal scales on cultural services valuation. *Journal of Environmental Management* 90:1050-1059
- Martin-Ortega J, Brouwer R, Aiking H (2011) Application of a value-based equivalency method to assess environmental damage compensation under the European Environmental Liability Directive. *Journal of Environmental Management* 92:1461-1470
- Mcdonald RI, Forman RTT, Kareiva P et al (2009) Urban effects, distance, and protected areas in an urbanizing world. *Landscape and Urban Planning* 93:63-75
- McNeely JA (2006) Using economic instruments to overcome obstacles to in situ conservation of biodiversity 1:25-31
- Nelson EJ, Daily GC (2010) Modelling ecosystem services in terrestrial systems. *F1000 biology reports* 2: 53.
- Neufeld HS, Chappelka AH (2007) Commentary for papers resulting from the recent symposium on air pollution and vegetation effects in national parks and natural areas: Implications for science, policy and management. *Environmental Pollution* 149:253-255
- Padilla FM, Vidal B, Sánchez J et al (2010) Land-use changes and carbon sequestration through the twentieth century in a Mediterranean mountain ecosystem: Implications for land management. *Journal of Environmental Management* 91:2688-2695
- Palomo I, Martín-López B, Potschin M et al (2013) National Parks, buffer zones and surrounding lands: Mapping ecosystem service flows. *Ecosystem Services* 4:104-116
- Parrish JD, Braun DP, Unnasch RS (2003) Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *Bioscience* 53:851-860
- Payés ACLM, Pavão T, Santos RF (2013) The conservation success over time: Evaluating the land use and cover change in a protected area under a long re-categorization process. *Land Use Policy* 30:177-185
- Pellissier V, Muratet A, Verfaillie F et al (2012) Pollination success of *Lotus corniculatus* (L.) in an urban context. *Acta Oecologica* 39:94-100

- Petrosillo I, Semeraro T, Zurlini G (2010) Detecting the 'conservation effect' on the maintenance of natural capital flow in different natural parks. *Ecological Economics* 69:1115-1123
- Petrosillo I, Zaccarelli N, Semeraro T et al (2009) The effectiveness of different conservation policies on the security of natural capital. *Landscape and Urban Planning* 89:49-56
- Petrosillo I, Zurlini G, Corlianò ME et al (2007) Tourist perception of recreational environment and management in a marine protected area. *Landscape and Urban Planning* 79:29-37
- Pettorelli N, Chauvenet ALM, Duffy JP et al (2012) Tracking the effect of climate change on ecosystem functioning using protected areas: Africa as a case study. *Ecological Indicators* 20:269-276
- Pietrzyk-Kaszyńska A, Cent J, Grodzińska-Jurczak M et al (2012) Factors influencing perception of protected areas—The case of Natura 2000 in Polish Carpathian communities. *Journal for Nature Conservation* 20:284-292
- Rastogi A, Badola R, Hussain SA et al (2010) Assessing the utility of stakeholder analysis to Protected Areas management: The case of Corbett National Park, India. *Biological Conservation* 143:2956-2964
- Rayfield B, James P, Fall A et al (2008) Comparing static versus dynamic protected areas in the Quebec boreal forest. *Biological Conservation* 141:438-449
- Rescia AJ, Pons A, Lomba I et al (2008) Reformulating the social-ecological system in a cultural rural mountain landscape in the Picos de Europa region (northern Spain) 88:23-33
- Rescia AJ, Willaarts BA, Schmitz MF et al (2010) Changes in land uses and management in two Nature Reserves in Spain: Evaluating the social-ecological resilience of cultural landscapes. *Landscape and Urban Planning* 98:26-35
- Ridder B (2008) Questioning the ecosystem services argument for biodiversity conservation. *Biodiversity and Conservation* 17:781-790
- Ring I (2008) Integrating local ecological services into intergovernmental fiscal transfers: the case of the ecological ICMS in Brazil. *Land Use Policy* 25:485-497
- Rodríguez-Rodríguez D, Martínez-Vega J (2012) Proposal of a system for the integrated and comparative assessment of protected areas. *Ecological Indicators* 23:566-572
- Rogers HM, Glew L, Honzák M et al (2010) Prioritizing key biodiversity areas in Madagascar by including data on human pressure and ecosystem services. *Landscape and Urban Planning* 96:48-56
- Roncin N, Alban F, Charbonnel E et al (2008) Uses of ecosystem services provided by MPAs: How much do they impact the local economy? A southern Europe perspective. *Journal for Nature Conservation* 16:256-270
- Roth RJ, Dressler W (2012) Market-oriented conservation governance: The particularities of place. *Geoforum* 43:363-366
- Rounsevell M, Dawson T, Harrison P (2010) A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services. *Biodiversity and Conservation* 19:2823-2842
- Roux DJ, Nel JL, Ashton PJ et al (2008) Designing protected areas to conserve riverine biodiversity: lessons from a hypothetical redesign of the Kruger National Park. *Biological Conservation* 141:100-117
- Salafsky N, Salzer D, Stattersfield AJ et al (2008) A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conservation Biology* 22:897-911
- Salles J (2011) Valuing biodiversity and ecosystem services: Why put economic values on Nature?. *Comptes Rendus Biologies* 334:469-482
- Sánchez-Canales M, López Benito A, Passuello A et al (2012) Sensitivity analysis of ecosystem service valuation in a Mediterranean watershed. *Science of The Total Environment* 440:140-153
- Sanon S, Hein T, Douven W et al (2012) Quantifying ecosystem service trade-offs: The case of an urban floodplain in Vienna, Austria. *Journal of Environmental Management* 111:159-172

- Schneiders A, Van Daele T, Van Landuyt W et al (2012) Biodiversity and ecosystem services: Complementary approaches for ecosystem management?. *Ecological Indicators* 21:123-133
- Scolozzi R, Morri E, Santolini R (2012) Delphi-based change assessment in ecosystem service values to support strategic spatial planning in Italian landscapes *21:134-144*
- Semmens DJ, Diffendorfer JE, López-Hoffman L et al (2011) Accounting for the ecosystem services of migratory species: Quantifying migration support and spatial subsidies. *Ecological Economics* 70:2236-2242
- Shafer CL (2004) A geography of hope: pursuing the voluntary preservation of America's natural heritage. *Landscape and Urban Planning* 66:127-171
- Sherrouse BC, Clement JM, Semmens DJ (2011) A GIS application for assessing, mapping, and quantifying the social values of ecosystem services. *Applied Geography* 31:748-760
- Sims KRE (2010) Conservation and development: Evidence from Thai protected areas. *Journal of Environmental Economics and Management* 60:94-114
- Smith L, Inman A, Cherrington R (2012) The potential of land conservation agreements for protection of water resources. *Environmental Science & Policy* 24:92-100
- Stoneham G, O'Keefe A, Eigenraam M et al (2012) Creating physical environmental asset accounts from markets for ecosystem conservation. *Ecological Economics* 82:114-122
- Strickland-Munro JK, Allison HE, Moore SA (2010) Using resilience concepts to investigate the impacts of protected area tourism on communities. *Annals of Tourism Research* 37:499-519
- Tallis H, Goldman R, Uhl M et al (2009) Integrating conservation and development in the field: implementing ecosystem service projects. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7:12-20
- Tallis H, Kareiva P, Marvier M et al (2008) An ecosystem services framework to support both practical conservation and economic development. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:9457-9464
- Tengberg A, Fredholm S, Eliasson I et al (2012) Cultural ecosystem services provided by landscapes: Assessment of heritage values and identity. *Ecosystem Services* 2:14-26
- Tenhunen J, Geyer R, Adiku S et al (2009) Influences of changing land use and CO₂ concentration on ecosystem and landscape level carbon and water balances in mountainous terrain of the Stubai Valley, Austria. *Global and Planetary Change* 67:29-43
- Thompson JD, Mathevet R, Delanoë O et al (2011) Ecological solidarity as a conceptual tool for rethinking ecological and social interdependence in conservation policy for protected areas and their surrounding landscape. *Comptes Rendus Biologies* 334:412-419
- van Berkel DB, Verburg PH Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape. *Ecological Indicators* doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.06.025>
- van Riper CJ, Kyle GT, Sutton SG et al (2012) Mapping outdoor recreationists' perceived social values for ecosystem services at Hinchinbrook Island National Park, Australia. *Applied Geography* 35:164-173
- Velarde SJ, Malhi Y, Moran D et al (2005) Valuing the impacts of climate change on protected areas in Africa. *Ecological Economics* 53:21-33
- Vigerstol KL, Aukema JE (2011) A comparison of tools for modeling freshwater ecosystem services *92:2403-2409*
- Vodouhê FG, Coulibaly O, Adégbidi A et al (2010) Community perception of biodiversity conservation within protected areas in Benin. *Forest Policy and Economics* 12:505-512
- von Haaren C, Kempa D, Vogel K et al (2012) Assessing biodiversity on the farm scale as basis for ecosystem service payments. *Journal of Environmental Management* 113:40-50

- Wade AA, Theobald DM, Laituri MJ (2011) A multi-scale assessment of local and contextual threats to existing and potential US protected areas. *Landscape and Urban Planning* 101:215-227
- Willis K, Jeffers E, Tovar C et al (2012) Determining the ecological value of landscapes beyond protected areas. *Biological Conservation* 147:3–12
- Wratten SD, Gillespie M, Decourtye A et al (2012) Pollinator habitat enhancement: Benefits to other ecosystem services. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 159:112-122
- Wynne-Jones S (2012) Negotiating neoliberalism: Conservationists' role in the development of payments for ecosystem services. *Geoforum* 43:1035-1044
- Yapp G, Walker J, Thackway R (2010) Linking vegetation type and condition to ecosystem goods and services. *Ecological Complexity* 7:292-301

5.2 Casi studio, linee guida e applicazioni

- Balmford, A., Rodrigues, A., Walpole, M., Brink, P., Kettunen, P., Braat, L., Groot, R. (2008) Review on the Economics of Biodiversity Loss: Scoping the Science. IEEP, UK.
http://uknea.unep-wcmc.org/Portals/0/Documents/Balmford%20et%20al%2008_Economics%20of%20biodiversity_Scoping%20science%20report.pdf
- Batker D., De la Torre I., Costanza R., Swedeen P., Day J., Boumans R. & Bagstad K. (2010) *Gaining Ground*. Tacoma, WA: Earth Economics
http://www.eartheconomics.org/FileLibrary/file/Reports/Louisiana/Earth_Economics_Report_on_the_Mississippi_River_Delta_compressed.pdf
- Bishop, J., Kapila, S., Hicks, F., Mitchell, P. and Vorhies, F. (2008) *Building Biodiversity Business*. Shell International Limited and the International Union for Conservation of Nature: London, UK, and Gland, Switzerland.
<http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2008-002.pdf>
- Brouwer, R. & S., Tashina (2011) Review of the Biodiversity Valuation Literature and Meta-Analysis. POLICYMIX Report, Issue No. 5/201. <http://policymix.nina.no>
- BSR (2009) State of Global Ecosystem Services Policy Developments. www.bsr.org
- BSR (2010) Database-Oriented Tools Assessment. www.bsr.org
- Bugalho, M. (2009) Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem service provided by the Natural Park of Vale do Guadiana (Portugal). Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No.: 070307/2007/484403/MAR/B2). 20 pp.
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/guadiana_case_study.pdf
- CCI and BirdLife International (2011) Measuring and monitoring ecosystem services at the site scale. Cambridge, UK: Cambridge Conservation Initiative and BirdLife. International.
http://www.ecosystemassessments.net/component/docman/doc_download/36-measuring-monitoring-ecosystem-services-at-the-site-scale.html
- Chevassus-au-Loui, B., Salles, J.-M., Bielsa, S., Dominique, R., Martin, G., Pujol, J.-L. (2009) An economic approach to biodiversity and ecosystems services - Contribution to public decision-making. Centre d'analyse stratégique
http://www.strategie.gouv.fr/system/files/rapport_18_biodiversite_web.pdf; <http://www.cbd.int/doc/case-studies/inc/cs-inc-report-en.pdf>
- COWI (2010) Study on how businesses take into account their risks related to biodiversity and ecosystem services: state of play and way forward.
http://ec.europa.eu/environment/enveco/pdf/BESBusiness_Final%20report_Sept2010.pdf

- Cruz, A de la, Benedicto, J. (2009) Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem service provided by SPA PICO DA VARA / RIBEIRA DO GUILHERME. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No.: 070307/2007/484403/MAR/B2). 43pp.
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/azores_case_study.pdf
- DEFRA (2007) An Introductory Guide to Valuing Ecosystem Services. 68.
<http://archive.defra.gov.uk/environment/policy/natural-environ/documents/eco-valuing.pdf>
- DEFRA (2011) Consulting Benefits of Sites of Special Scientific Interest. 111
<http://www.defra.gov.uk/rural/protected/nationally/sssif/>
- Dickie, I., Gantolier, S., Cooper, G., McConville, A., Dutton, A. (2012) Innovative use of financial instruments and approaches to enhance private sector finance of biodiversity. EFTEC, London, UK. www.eftec.co.uk
- Dimple R., J. Barr, and H. D. Venema (2011) Ecosystem Approaches in Integrated Water Resources Management (IWRM) A Review of Transboundary River Basins. United Nations Environment Programme and the International Institute for Sustainable Development. http://www.iisd.org/pdf/2011/iwrm_transboundary_river_basins.pdf
- EASAC (2009) Ecosystem services and biodiversity in Europe. 79.
http://www.easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Ecosystems.pdf
- EEA (2011) An experimental framework for ecosystem capital accounting in Europe. 46.
http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaLES/egm/EEA_bk1.pdf
- Egoh, B., Drakou, E. G., Dunbar, M. B., Maes, J., & Willemen, L. (2012) Indicators for mapping ecosystem services: a review (No. EUR 25456 EN). Luxembourg: European Commission, Joint Research, Centre Institute for Environment and Sustainability.
<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/111111111/26749/1/lbna25456enn.pdf>
- Emerton, L., Bos, E. Value. Counting Ecosystems as an Economic Part of Water Infrastructure. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 88 pp. <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2004-046.pdf>
- EUSTAFOR & T. Patterson (2011), Ecosystem Services in European State Forests, European State Forest Association, Brussels, 40 p. http://www.eustafor.eu/failid/File/Publications/Eustafor_ecosystem_report_2011.pdf
- Fezzi, C. et al. (2011) Evaluating provisioning ecosystem service values: a scenario analysis for the United Kingdom. 67. UK National Ecosystem Assessment.
<http://uknea.unep-wcmc.org/LinkClick.aspx?fileticket=h2WCf1fOqNk%3d&tabid=82>
- Haines-Young, R. & Potschin, M. (2010) Proposal for a Common International Classification of Ecosystem Goods and Services (CICES) for Integrated Environmental and Economic Accounting. European Environment Agency.
<http://cices.eu/wp-content/uploads/2009/11/CICES-Proposal-V1-061109.pdf>
- Haines-Young, R., Potschin, M.; Rollett, A. and Tantram, D. (2008) England's Upland Ecosystem Services: Phase I. Final Report to Natural England, 114 pp. <http://publications.naturalengland.org.uk/file/74019>
- Haines-Young, R.H. & Potschin, M.B. (2008) England's Terrestrial Ecosystem Services and the Rationale for an Ecosystem Approach. Full Technical Report, 89 pp. (Defra Project Code NR0107).
http://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/NR107_FTR_080108.pdf
- Haines-Young, R.H. & Potschin, M.B. (2009) Methodologies for defining and assessing ecosystem services. Final Report, JNCC, Project Code C08-0170-0062, 69 pp.
http://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/JNCC_Review_Final_051109.pdf
- Hockings, M., Stolton, S., Leverington, F., Dudley, N. and Courrau, J. (2006) Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas. 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
http://www.equilibriumconsultants.com/upload/clientroom/Evaluating_Effectiveness_Revised_Edition_-_BP_14.pdf

- Houdet, J. (2008) Integrating biodiversity into business strategies - the biodiversity accountability framework. 394. Orée - Entreprise, Territoires et Environnement.
<http://www.veolia.com/veolia/ressources/documents/1/8877,Guide-oree-frb-en.pdf>
- Hwang L., Waage S., & Armstrong K. (2012) Global Public Policy Trends in Ecosystem Services, 2009—2011 Summary. BSR's Ecosystem Services Working Group. www.bsr.org
- Harrison-Cox, J., Batker, D., Christin, Z., Rapp J. (2012) Puget Sound: Washington State's Best Investment, Earth Economics.
<http://www.eartheconomics.org/FileLibrary/file/Reports/Puget%20Sound%20and%20Watersheds/Earth%20Economics%20Puget%20Sound%20Summary%20Report.pdf>
- IISD (2008) An ecosystem services assessment of the Lake Winnipeg watershed V Voora, HD Venema - Phase 1 report- Southern Manitoba. http://www.iisd.org/pdf/2008/ecosystem_assessment_lake_wpg.pdf
- Kazakova, Y., Pop, E. (2009) Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem services provided by Oaş-Gutâi Plateau and Igniş site, Maramures, Romania. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No: 070307/2007/484403/MAR/B2). 22 pp. + Annexes.
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/maramures_case_study.pdf
- Kerchner, C., R. Boumans, and W. Boykin-Morris, unpublished. THE VALUE OF KOL RIVER SALMON REFUGE'S ECOSYSTEM SERVICES. Research conducted by University of Vermont's Department of Community Development & Applied Economics and Gund Institute for Ecological Economics. Report date: 2008.
http://www.wildsalmoncenter.org/pdf/WSC_Kol_Valuation_Report.pdf
- Kettunen, M. & ten Brink, P. (2006) Value of biodiversity- Documenting EU examples where biodiversity loss has led to the loss of ecosystem services. Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 131 pp. www.ieep.org.uk.
- Kettunen, M., Bassi, S., Gantioler, S. & ten Brink, P. (2009) Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Toolkit for Practitioners (September 2009 Edition)
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/benefits_toolkit.pdf
- Kirchmeir H, Köstl T, Zak D, Getzner M (2012) BE-Natur: BEtter management and implementation of NATURa 2000 sites. WP3: Transnational joint strategy and tools for the better management and implementation of Natura 2000 sites. Individuation of gaps in the management and implementation of Natura 2000 sites (gap analysis), Final report, Vienna.
http://www.be-natur.it/downloads/Be-Natur_WP3_1-%20FINAL_Gap-Analysis.pdf
- Kumar, P., Verma, M., Wood, M.D., Negandhi, D. (2010) Guidance manual for the valuation of regulating services. United Nations Environment Programme.
http://hqweb.unep.org/pdf/Guidance_Manual_for_the_Regulating_Services.pdf
- Layke C., Henninger N., Landsberg F., DeGroot D., Van Oudenhoven A., Reyers B., Walpole M., Kanwar P. & Mapandembe A. (2010) Organizing Information to Support the Ecosystem Services Approach: An Ecosystem Services Indicators Framework [WWW document]. New York. US: Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division, United Nations
<http://millenniumindicators.un.org/unsd/environment/FDES/EGM1/EGM-FDES.1.21-Organizing%20Information%20to%20Support%20the%20Ecosystem%20Services%20Approach%20-%20An%20Ecosystem%20Services%20Indicators%20Framework%20-%20Christian%20Layke.pdf>
- Layke, C. (2009) Measuring Nature's Benefits: A Preliminary Roadmap for Improving Ecosystem Service Indicators. WRI Working Paper. World Resources Institute, Washington DC. <http://www.wri.org/project/ecosystem-service-indicators>
- Madsen, B., Carroll, N., Moore Brands, K. (2010) State of Biodiversity Markets Report: Offset and Compensation Programs Worldwide. <http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/sbdmr.pdf>
- Mapandembe A. (2009) Developing and mainstreaming ecosystem service indicators for human wellbeing: Gaps, opportunities and next steps [WWW document]. Cambridge (UK): UNEP World Conservation Monitoring Centre

http://www.unep-wcmc.org/medialibrary/2010/10/31/2e08c7fd/EcosystemServiceIndicators_Workshop_Report_Final.pdf

- McKenney, B., Morris, B. & McKenzie, E. (2010) Framework for Assessing the Viability of an Ecosystem Service Approach to Conservation: The Top 10 Screening Criteria. The Nature Conservancy, US. http://www.naturalcapitalproject.org/ConEX/ConEx_Framework_for_Assessing_the_Viability_of_an_Ecosystem_Service_Approach_to_Conservation.pdf
- Melanson, R. & Gélinas, J. Canadian Business and Biodiversity Council. Canadian Business and Biodiversity Council, Ottawa, Ontario. www.businessbiodiversity.ca
- Morris, J. & Camino, M. (2011) Economic Assessment of Freshwater, Wetland and Floodplain (FWF) Ecosystem Services. UK National Ecosystem Assessment, Bedford, UK. <http://uknea.unep-wcmc.org/LinkClick.aspx?fileticket=IVLEq%2BxAI%2BQ%3D&tabid=82>
- Mourato, S., Atkinson, G., Collins, M., Gibbons, S. & Mackerron, G. (2010) Economic Analysis of Cultural Services - executive summary. UK National Ecosystem Assessment, Londo, UK. <http://uknea.unep-wcmc.org/LinkClick.aspx?fileticket=COKihFXhPpc%3D&tabid=82>
- Navrud, S. & Bergland, O. (2001) Value Transfer and Environmental Policy. 20. European Commission DG-XII. <http://www.clivespash.org/eve/prb8-edu.pdf>
- O’Gorman, S. & Bann, C. (2008) A Valuation of England’s Terrestrial Ecosystem Services, a report to Defra. http://www.fires-seminars.org.uk/downloads/valuation_englands_ecosystem_services.pdf
- OECD (2001) Valuation of biodiversity benefits: Selected studies. OECD: Paris. http://www.oecd-ilibrary.org/environment/valuation-of-biodiversity-benefits_9789264195844-en
- OECD (2008) Strategic environmental assessment and ecosystem services. <http://www.oecd.org/environment/environmentanddevelopment/41882953.pdf>
- Pabian O., Jaroszewicz B. (2009) Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem service provided by Białowieża Forest. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No.: 070307/2007/484403/MAR/B2). http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/bialowiaza_case_study.pdf
- Parker C. & Cranford M. (2010) The little biodiversity finance book: a guide to proactive investment in natural capital (PINC). Oxford, UK: Global Canopy Foundation. http://www.globalcanopy.org/sites/default/files/LittleBiodiversityFinanceBook_3rd%20edition.pdf
- Ranganathan, J., Bennett, K., Raudsepp-Hearne, C., Lucas, N., Irwin, F., Zurek, M., Ash, N., West, P. (2008) Ecosystem Services: A Guide for Decision Makers. World Resources Institute Publication. http://pdf.wri.org/ecosystem_services_guide_for_decisionmakers.pdf
- Sen, A., Darnell, A., Crowe, A., Bateman, I., Munday, P. & Foden, J. (2011) Economic Assessment of the Recreational Value of Ecosystems in Great Britain. UK National Ecosystem Assessment, UK. <http://uknea.unep-wcmc.org/LinkClick.aspx?fileticket=zzHJEI1HCM0%3D&tabid=82>
- Shepherd, Gill. (2004). The Ecosystem Approach: Five Steps to Implementation. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. app.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/CEM-003.pdf
- Simpson, D. (2011) The “Ecosystem Service Framework”: a critical assessment, UNEP. http://bioeconomy-network.org/pages/UNEP_publications/05%20Ecosystem%20Service%20Framework.pdf
- Slootweg, R. & Van Beukering, P. (2008) Valuation of Ecosystem Services and Strategic Environmental Assessment. Netherlands Commission for Environmental Assessment. <http://www.commissiemer.nl/docs/mer/diversen/valuation.pdf>
- Smart, S., Dunbar, M.J., Emmett, B.A., Marks, S., Maskell, L.C., Norton, L.R., Rose, P., Simpson, I.C. (2010) An Integrated Assessment of Countryside Survey data to investigate Ecosystem Services in Great Britain. Technical Report No.

10/07 NERC/Centre for Ecology & Hydrology 230pp. (CEH Project Number: C03259).
http://www.countrysidesurvey.org.uk/sites/default/files/pdfs/reports2007/CS_UK_2007_TR10.pdf

Staub C., Ott W. et al. (2011) Indicators for Ecosystem Goods and Services: Framework, methodology and recommendations for a welfare-related environmental reporting. Federal Office for the Environment, Bern. Environmental studies no. 1102: 17 S. www.environment-switzerland.ch/uw-1102-e

Sundberg, S., Söderqvist, T., (2004) The economic value of environmental change in Sweden - A survey of studies. Naturvardsverket, Sweden. www.naturvardsverket.se/bokhandeln

TEEB (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: ecological and economic foundations. London and Washington: edited by Pushpam Kumar, Earthscan. <http://www.teebweb.org/teeb-study-and-reports/main-reports/ecological-and-economic-foundations/>

TEEB in Local Policy (2011) The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management. Edited by Heidi Wittmer and HariPriya Gundimeda. Earthscan, London. www.teebweb.org

ten Brink P., Badura T., Bassi S., Daly, E., Dickie, I., Ding H., Gantioier S., Gerdes, H., Hart, K., Kettunen M., Lago, M., Lang, S., Markandya A., Mazza, L., Nunes P.A.L.D., Pieterse, M., Rayment M., Tinch R. (2011) Estimating the Overall Economic Value of the Benefits provided by the Natura 2000 Network. Final Synthesis Report to the European Commission, DG Environment on Contract ENV.B.2/SER/2008/0038. Institute for European Environmental Policy / GHK / Ecologic, Brussels 2011. <http://www.ieep.eu>

Tinch, R. (2009) Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem service provided by the SUSTAINABLE CATCHMENT MANAGEMENT PROGRAMME. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No.: 070307/2007/484403/MAR/B2). 28 pp. + Annexes. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/scamp_case_study.pdf

Tyrrell, T.D., Hernandez Morcillo, M. & Fitzgerald, C. (2012) Health and well being of communities directly dependant on ecosystem goods and services: An indicator for the Convention on Biological Diversity. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. <http://www.bipindicators.net/LinkClick.aspx?fileticket=NF5vC6bqyWg%3d&tabid=92&mid=857>

UNEP-WCMC (2011) Developing ecosystem service indicators: Experiences and lessons learned from sub-global assessments and other initiatives. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal, Canada. Technical Series No. 58, 118 pages. <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-58-en.pdf>

Valatin, G. & Starling, J. (2010) Valuation of Ecosystem Services Provided by UK Woodlands. UK National Ecosystem Assessment, London, UK. <http://uknea.unep-wcmc.org/LinkClick.aspx?fileticket=TxLTiDhKool%3D&tabid=82>

Waage, S. & Stewart, E. (2007) The New Markets for Environmental Services: A Corporate Manager's Guide to Trading in Air, Climate, Water and Biodiversity Assets. Business for Social Responsibility (BSR), San Francisco, CA. www.bsr.org