

SERVIZI ECOSISTEMICI E SOSTENIBILITÀ

LA SALVAGUARDIA E IL RIPRISTINO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI, AL FINE DI GARANTIRNE IL RUOLO CHIAVE PER LA VITA SULLA TERRA E PER IL BENESSERE UMANO, SONO TRA LE PRIORITÀ INDIVIDUATE NELLA STRATEGIA NAZIONALE SULLA BIODIVERSITÀ. UN NUOVO APPROCCIO PER RICONSIDERARE I TERMINI ECONOMICI DELLA SOSTENIBILITÀ.

Che cosa è una funzione? Generalmente questa è intesa come un'attività svolta con mansioni specifiche da una persona, un congegno, un organismo. Se estrapoliamo il concetto di funzione applicandolo a un'entità più complessa come l'ecosistema (un bosco, uno stagno ecc.), il salto di scala e l'aumento di complessità del

sistema, ci blocca un attimo nel capire, invece, la perfetta adattabilità del concetto. Per meglio comprendere questo ragionamento proviamo ad applicarlo, a titolo di esempio, a un ambiente forestale che sviluppa, indipendentemente dalla consapevolezza di chi ne riceve beneficio, le sue numerose e insostituibili funzioni. La *figura 1* ce ne offre un

quadro (Santolini 2007). Limitazione dell'erosione e della perdita di suolo con azione regimante del deflusso idrico, approvvigionamento e conservazione delle falde acquifere, regolazione dell'equilibrio O₂/CO₂, depurazione delle acque ecc., sono tra le cose che "fa" un bosco. Ma per funzionare bene, un ecosistema deve essere costituito

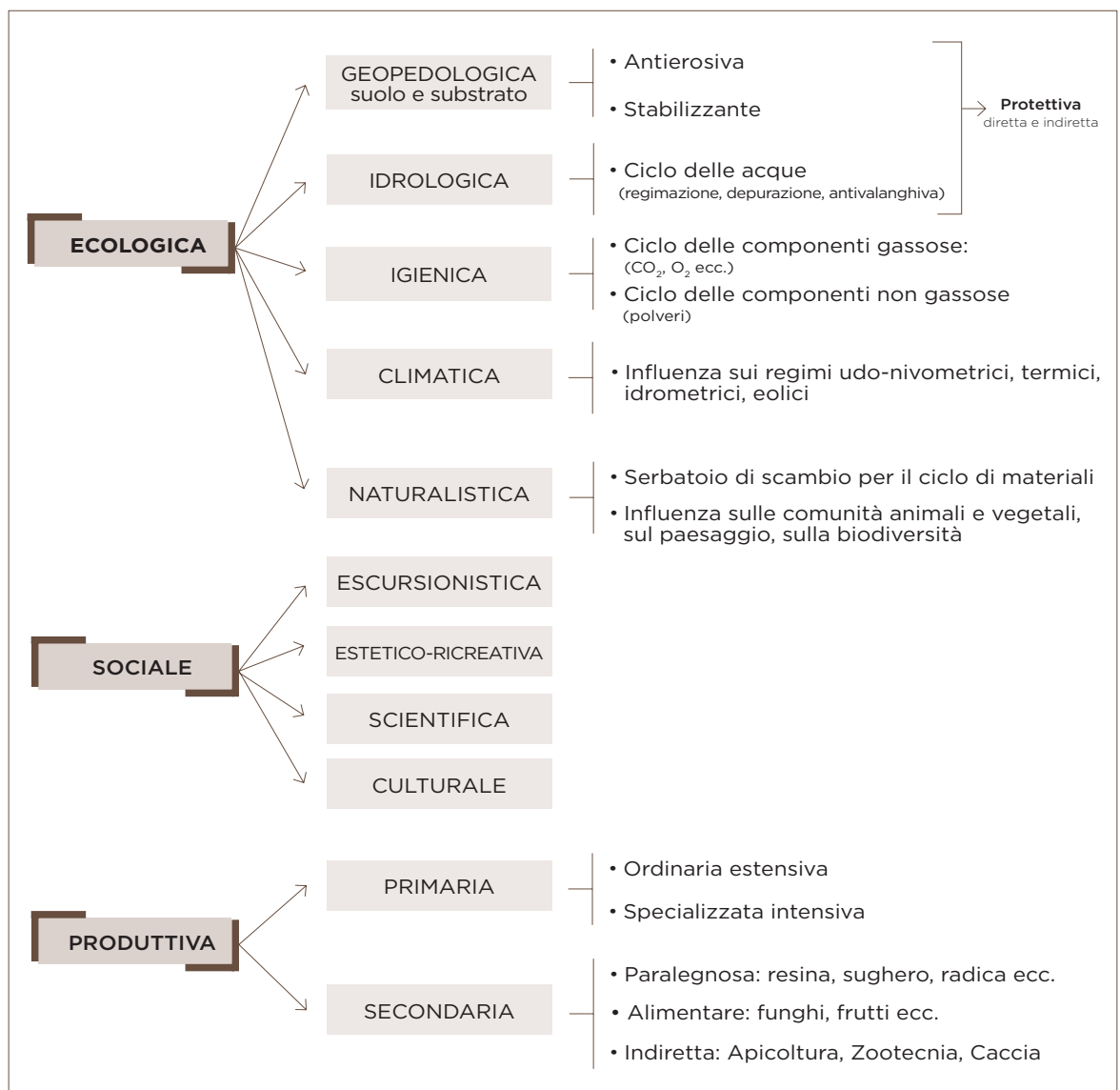


FIG. 1
LE FUNZIONI E I
SERVIZI DEL BOSCO

Fonte: Santolini, 2007

dall'insieme di tutti gli organismi che ne fanno parte e che si relazionano tra loro e con la componente abiotica, attraverso un complesso flusso di energia e di informazione.

Le relazioni fra le innumerevoli parti di un ecosistema costituiscono i processi che generano le diverse funzioni ecologiche. Se assumiamo che la diversità di specie di un ecosistema corrisponde alla complessità delle interazioni tra queste, cioè al numero delle vie lungo le quali l'energia può attraversare una comunità, l'alterazione della biodiversità (determinata da fattori diretti e indiretti e indotta anche dalle trasformazioni del paesaggio) causa cambiamenti nella stabilità ecosistemica, la riduzione della funzionalità di habitat e di ecosistemi nonché la loro possibile scomparsa. L'alterazione degli ecosistemi determina una modificazione della loro funzionalità e spesso una progressiva distrofia (perdita di funzioni). Non a caso il primo obiettivo della Strategia

nazionale sulla biodiversità riguarda proprio la necessità di garantire entro il 2020 la conservazione della biodiversità e assicurare la salvaguardia e il ripristino dei servizi ecosistemici al fine di garantirne il ruolo chiave per la vita sulla Terra e per il benessere umano.

I servizi ecosistemici

Biodiversità, spesso significa diversità ecosistemica e diversità funzionale e quindi qualità ambientale, con beneficio di tutti gli organismi che traggono vantaggio da tali funzioni.

Di conseguenza, maggiore è la diversità del sistema maggiore sarà la sua adattabilità alle variazioni e minore sarà la sua fragilità relativa e vulnerabilità. Le componenti dell'ecosistema, i processi e le funzioni costituiscono quindi i *servizi ecosistemici* (SE). Essi hanno

un valore pubblico poiché forniscono agli abitanti di un territorio, benefici insostituibili, diretti o indiretti. Inoltre, alcuni servizi sono di interesse globale (es. mantenimento della composizione chimica dell'atmosfera: bosco), altri dipendono dalla vicinanza di aree abitate (es. consolidamento del suolo, gestione agro-forestale), altre ancora si esplicano solo localmente (es. funzione ricreativa) (Costanza, 2008). A volte i SE sono il risultato di processi ecologici, sociali, culturali e delle loro interazioni e, soprattutto nei paesaggi culturali, alcuni SE sono il risultato di una co-evoluzione storica di usi, regole d'uso, norme sociali e processi naturali.

Il tema dei servizi ecosistemici ha ottenuto un crescente consenso (cfr Costanza et al. 1997; De Groot et al., 2002) sia riguardo all'importanza della loro quantificazione, sia all'integrazione di questo approccio nelle decisioni di gestione delle risorse naturali e nella pianificazione del territorio. A riguardo

Servizi Ecosistemici	Processo ecosistemico e/o componente fornitore del SE
Fornitura	
1. Cibo	Presenza di piante, animali commestibili
2. Acqua	Riserve d'acqua potabile
3. Fibre, combustibili, altre materie prime	Specie o materiali minerali con uso potenziale come materia prima
4. Materiali genetici: geni della resistenza ai patogeni	Specie con materiale genetico potenzialmente utile
5. Specie ornamentali	Specie o materiali minerali con uso ornamentale
Regolazione	
6. Regolazione qualità dell'aria	Capacità degli ecosistemi di assorbire composti chimici dall'atmosfera
7. Regolazione del clima	Influenza degli ecosistemi sul clima locale e globale
8. Mitigazione dei rischi naturali	Protezione contro i danni da eventi distruttivi (es. inondazioni)
9. Regolazione delle acque	Ruolo delle foreste nell'infiltrazione delle piogge e graduale rilascio delle acque
10. Assimilazione dei rifiuti	Processi di rimozione e dissoluzione di composti organici e composti chimici
11. Protezione dall'erosione	
12. Formazione e rigenerazione del suolo	Formazione e rigenerazione del suolo (pedogenesi)
13. Impollinazione	Abbondanza ed efficacia degli impollinatori
14. Controllo biologico	Controllo delle popolazioni di infestanti attraverso relazioni trofiche (predatori o competitori "utili")
Supporto	
15. Habitat	Funzionalità di aree di riproduzione, alimentazione e rifugio per specie stanziali e in migrazione
16. Conservazione della biodiversità genetica	Mantenimento di processi evolutivi e della fitness biologica (su base fenotipica e/o genetica)
Culturali	
17. Estetico: valore scenico	Qualità estetica del paesaggio (es. diversità strutturale, tranquillità ecc.)
18. Ricreativo: opportunità per turismo e attività ricreative	Attrattività del paesaggio "naturale" e delle attività all'aperto
19. Eredità culturale e identità	Importanza dei elementi storici e d'identificazione per la comunità locale
20. Educazione e scienza: opportunità per formazione ed educazione formale e informale	Caratteristiche del paesaggio, specie e vegetazioni con importanza culturale, con valore/interesse scientifico ed educativo

TAB. 1
CLASSIFICAZIONE DEI
SERVIZI ECOSISTEMICI

Modello adattato da MEA, 2005 e de Groot, 2009.

sono stati promossi numerosi progetti nazionali e internazionali: Tebb, Eea/MA 2015, Diversitas Quest, Rubicode, Sensor (www.naturevaluation.org) e un gruppo di lavoro internazionale (www.fsd.nl/esp/77468/77408). Sebbene la definizione dei servizi ecosistemici sia ancora oggetto di dibattito, ci si riferisce a un concetto legato all'utilità della funzione ecologica per l'uomo dipendente dal processo ecologico che è attivo, a prescindere dalla presenza di eventuali fruitori. In particolare si distinguono quattro categorie generali

di SE (tabella 1). La disponibilità di SE è riconosciuta essere un'imprescindibile base del benessere umano e fattore di riduzione della povertà (MEA, 2005). Nel *Millennium Ecosystem Assessment*, si rileva che la maggior parte dei SE sono minacciati e con trend negativi per i prossimi 50 anni. Sugli ecosistemi e sulla loro funzionalità agiscono infatti, una serie di pressioni (figura 2), derivanti da fattori correlati alle politiche, allo sviluppo tecnologico e dipendenti anche dalle aspettative e scelte nei consumi. Il campo di azione e di controllo di queste

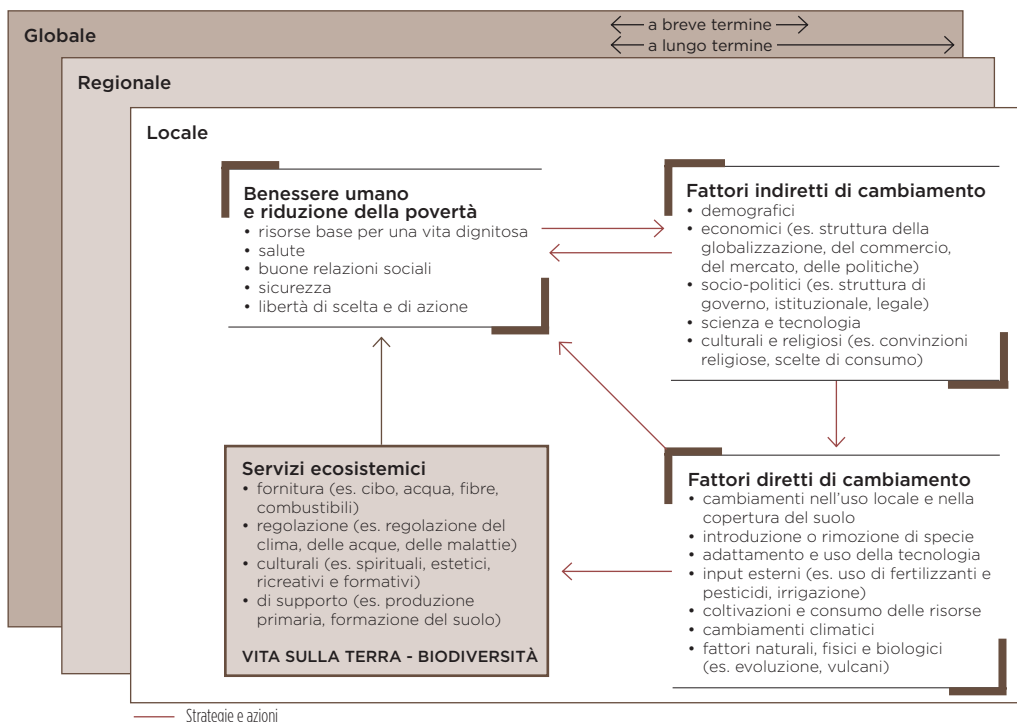
pressioni è in gran parte regionale e locale, da ciò discende la responsabilità tacitamente affidata ai settori di governo e alla pianificazione territoriale.

La valutazione economica dei SE

Avere una buona dotazione di servizi ecosistemici significa avere una maggior "ricchezza" pro-capite in termini di *capitale naturale*, ma anche una minore vulnerabilità, una maggior salute e

FIG. 2
SERVIZI ECOSISTEMICI, BENESSERE, PRESSIONI

Schema concettuale delle relazioni tra servizi ecosistemici, benessere e pressioni (fonte: MEA, 2005).
Le interazioni possono avvenire a scale diverse e tra le diverse scale, sia nello spazio (livello locale, regionale, globale), sia nel tempo. Strategie e azioni possono essere applicate in diversi punti dello schema per favorire il benessere umano e conservare gli ecosistemi.



resilienza dei territori. Ecosistemi sani possono offrire un contributo molto significativo, proprio perché i loro servizi, gratuitamente utilizzati dall'uomo, che costituiscono risorse non sostituibili con quelle del *capitale antropico*, rappresentano un importante fattore economico, attualmente ignorato dall'economia tradizionale perché senza mercato, ma di importanza strategica in un'ottica di ecologia economica e di nuovi indicatori di integrazione del Pil (www.stiglitz-sen-fitoussi.fr, v. anche *Ecoscienza* 2/2010 www.ecoscienza.eu). L'economia ecologica individua un nuovo approccio per pesare le risorse di un territorio e per riequilibrare i

sistemi economici. Dal capitale viene nucleato il capitale naturale che fornisce naturalmente servizi mantenendo la stabilità ecologica dei sistemi valorizzando i territori ricchi di SE e le attività economiche compatibili che ne concorrono a mantenere la funzionalità (es. agricoltura biologica). La valutazione ecologica-economica ha lo scopo di stimare i SE in termini monetari, al fine di fornire una metrica comune attraverso cui i benefici di diversi servizi forniti dagli ecosistemi possano essere quantificati (MEA, 2005) al fine di supportare strategie di sostenibilità e di perequazione territoriale, anche a fronte dei cambiamenti globali nel breve, medio

e lungo periodo. È importante quindi valutare il *valore economico totale* (TEV) (Freeman, 1993; Merlo e Croitoru, 2005; Dziegielewska et al., 2009), delle risorse e dei servizi considerati anche come beni pubblici considerandoli nelle analisi costi-benefici e spesso nelle valutazioni del danno ambientale, in cui il concetto di TEV costituisce il background metodologico delle valutazioni dei beni ambientali alla cui base c'è la distinzione tra due grandi categorie di benefici che una risorsa naturale offre: i valori d'uso e i valori di non-uso. Conoscere il valore economico totale delle risorse e dei beni ambientali è quindi importante per verificare la razionalità delle scelte di sviluppo, per dare un valore alle politiche di tutela dell'ambiente e individuare le regioni più fragili dove il cambiamento è più probabile. Occorre quindi innescare dei meccanismi di riconoscimento economico di questi servizi (Santolini, 2008) in modo che vengano pesati nel bilancio economico complessivo mediante un sistema metrico comune che faciliti le analisi dal momento che ora esistono metodi discussi ma efficaci di valutazione economico-ambientale (Giupponi et al., 2009) come già sviluppato a vari livelli sia locale (Morri e Santolini, 2009, 2010) che nazionale (Cataldi et al., 2009; Scolozzi et al., 2010).

Gli attuali strumenti di pianificazione, pur nelle significative differenze, partono da un'analisi dello *status* delle risorse ambientali, spesso trascurando i processi ecosistemici, le interazioni dinamiche e di controllo dei processi stessi, in particolare le loro relazioni con i fattori economici e sociali. Inoltre la pianificazione di tipo settoriale (es. agricoltura-Psr, infrastrutture-piano della mobilità, gestione delle acque-piano delle acque, etc.) non è nei fatti coordinata, anche in seguito a una suddivisione di responsabilità tra entità amministrative, per esempio tra i livelli regionali e quelli locali, anche se questo dovrebbe essere oggetto della pianificazione strategica. Il paradigma dei SE può costituire quindi la base per una revisione dei termini economici con cui considerare il territorio e i suoi capitali attraverso una pianificazione territoriale più consapevole del significato dei processi ecologici e più orientata verso una sostenibilità concreta e durevole.

Riccardo Santolini

Dipartimento dell'uomo, dell'ambiente e della natura (DiSUAN), Università di Urbino

BIBLIOGRAFIA

- Cataldi M., Morri E., Scolozzi R., Zaccarelli N., Santolini R., Pace D., Venier M., Berretta C., 2009. *Stima dei servizi ecosistemici a scala regionale come supporto a strategie di sostenibilità*. In atti del XIX Congresso S.It.E. dalle vette Alpine alle profondità marine 15-18 settembre Bolzano.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & van den Belt, M., 1997. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. *Nature* 15, 387:253-260
- Costanza, R., 2008. *Ecosystem services: Multiple classification systems are needed*. *Biological Conservation* 141: 350-352.
- Dziegielewska D., Tietenberg T. e Seo S.N., 2009. *Total economic value*. In: *Encyclopedia of Earth*. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment).
- De Groot, R.S., Wilson, M.A. & Boumans, R.M.J., 2002. *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. Special Issue: The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives. *Ecological Economics* 41, 393 - 408
- Freeman A. M., 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods*. (Washington, DC, Resources for the Future).
- Giupponi C., Galassi S., Pettenella D. (a cura di), 2009. *Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia. Verso una strategia nazionale per la biodiversità: i contributi della conservazione ecoregionale*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - WWF Italia, pp34.
- Merlo M., Croitoru L., 2005. *Valuing Mediterranean Forests-Towards Total Economic Value*. Cabi Publishing.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. *Ecosystem and Human Well being: A Framework for Assessment*. Island Press.
- Morri E., Santolini R., 2009. *Le funzioni ecologiche forestali e il ciclo dell'acqua: un nuovo approccio all'analisi del valore economico del bacino idrografico del fiume Marecchia*. In: Studi ed esperienze sull'uso sostenibile delle risorse idriche dell'Appennino: 49-53, Volume realizzato con il sostegno del CSV Marche Iniziativa formativa PUF 403, Pennabilli PU, www.geo.unipr.it/pennabilli
- Morri E., Santolini R., 2010. *Un prestito da restituire*. ACER, 4/2010.
- Santolini R., 2007. *Biodiversità, naturalità e paesaggio*. In *La "selva antica" di Ravenna a cento anni dalla legge Rava*. Angelo Longo Editore, Ravenna, pp73-83
- Santolini R., 2008. *Paesaggio e sostenibilità: i servizi ecosistemici come nuova chiave di lettura della qualità del sistema d'area vasta*. In: Riconquistare il Paesaggio, la Convenzione Europea del Paesaggio e la conservazione della biodiversità in Italia, MIUR - WWF Italia, pp. 232-244
- Scolozzi R., Cataldi M., Morri E., Santolini R., Zaccarelli N., 2010. *Il valore economico dei servizi ecosistemici in Italia dal 1990 al 2000: indicazioni per strategie di sostenibilità o vulnerabilità*. *Valutazione Ambientale* anno IX n. 17: 18-26. Edicom Edizioni.