

## **Mettere in gioco i servizi ecosistemici: limiti e opportunità di nuovi scenari sociali ed economici**

*Riccardo Santolini\*, Elisa Morri\*, Rocco Scolozzi\*\**

### **abstract**

Gli ecosistemi forniscono un supporto indispensabile alla qualità di vita di un territorio attraverso beni e funzioni erogati naturalmente dagli ecosistemi (servizi ecosistemici). Questi servizi possono essere valutati in termini economici, considerando il peso economico del Capitale Naturale nella gestione delle risorse e nella pianificazione del territorio (es. piani strategici, piani di sviluppo rurale) e riconoscendo il ruolo di quei territori che posseggono risorse ambientali e che adottano strategie di pianificazione sostenibili. Tale approccio si può tradurre in una perequazione territoriale tra i territori che consumano risorse e quelli che le producono.

### **parole chiave**

Servizi Ecosistemici, Capitale Naturale, pianificazione territoriale, reti ecologiche, agricoltura.

\* *Dipartimento di Scienze della Terra, della Vita e dell'Ambiente (DiSTeVA), Università degli Studi di Urbino, riccardo.santolini@uniurb.it*

\*\* *Fondazione Edmund Mach, Area Ambiente e Risorse Naturali (S. Michele all'Adige, TN), rocco.scolozzi@iasma.it.*

## **Testing the ecosystem services: new social and economic scenarios' limits and opportunities**

### **abstract**

Ecosystems are an irreplaceable support for a region's quality of life, thanks to the goods and services that they provide (ecosystem services). These ecosystem services can be assessed in economic terms, considering the economic weight of natural capital in resources management and in landscape planning (e.g. strategic plans, rural development plans) and recognizing the crucial role of those territories that have natural resources and a sustainable strategic planning. This approach can be translated in a territorial equalization between those territories that consume natural resources and those that produce them.

### **key-words**

Ecosystem Services, Natural Capital, landscape planning, ecological networks, agriculture.

## Introduzione

Tutti noi ci siamo lamentati per un treno in ritardo che ci fa saltare la coincidenza o per un servizio telefonico non attivo. L'esclamazione classica è un'imprecazione contro i gestori che non fanno funzionare le cose. Nonostante questo, i servizi ci costano, spesso anche più di quanto possa essere la qualità del servizio stesso, e comunque riconosciamo, pagando, l'organizzazione e le persone preposte a far funzionare questi processi tecnici ed amministrativi a supporto della collettività.

Quando progettiamo qualcosa come un edificio, un giardino, o sviluppiamo un piano territoriale, almeno nelle buone intenzioni cerchiamo di "far funzionare" i vari elementi che organizziamo, cioè svolgiamo una serie di azioni che, coordinate fra loro, hanno tra gli obiettivi il benessere di chi fruisce di ciò che viene realizzato: benessere di tipo fisico, mentale, intellettuale, ecc. Se ci pensiamo bene, tutte le azioni che servono per creare benessere hanno un costo intellettuale (di mano d'opera, di materiali, ecc.) e, se analizziamo i vari oggetti che devono concorrere a costituire benessere, essi derivano o dipendono come matrice originaria, dalle componenti della Natura.

Tralasciando per ora l'origine dei materiali di base ed il bilancio energetico-ambientale che dovrebbe essere eseguito su ogni azione progettuale, consideriamo alcune componenti dell'ecosistema necessarie alla vita. Aria ed acqua sono elementi fondamentali per far funzionare la "macchina" intellettuale e manuale chiamata Uomo. La qualità e la quantità di questi elementi sono strategici per il suo metabolismo di base, tanto che se si altera la qualità di questi elementi, ad esempio inquinando l'aria, aumenta il costo per il recupero della

funzionalità della macchina stessa. Infatti, è ormai chiaro il rapporto tra le modalità di costruzione e gestione delle città ed i trend delle malattie da stress ed inquinamento urbano (Italian MISA group, 2001; Gibelli et al., 2007), tanto che esiste il rischio di mettere in crisi la possibilità di pagare l'assistenza sanitaria per queste malattie, ipotesi questa non dichiarata ma verosimilmente vicina alla realtà.

La mancanza di capacità nella gestione delle risorse (prelievo, utilizzo, restituzione), con la finalità di raggiungere e mantenere un bene comune (es. salubrità ambientale, contenimento dei tempi di resilienza degli ecosistemi), determina una forte distrofia degli ecosistemi stessi (perdita di funzioni). Reimmettere nel sistema ecologico la stessa qualità e quantità di ciò che si è prelevato (es. acqua) oppure sviluppare una gestione degli ecosistemi (es. forestali) ecologicamente corretta (minima resilienza), garantisce la plurifunzionalità dei sistemi che, in caso contrario, manifestano una profonda crisi nella disponibilità di risorse e di funzioni, con forti ripercussioni sui tempi e sui costi di resilienza (di recupero) degli ecosistemi e del territorio mettendo in crisi anche il ben-essere dell'Uomo.

## Economia, capitali e funzioni ecologiche

Purtroppo, l'attuale situazione ha origini lontane legate alla progressiva trasformazione del territorio nel tempo e culminata con gli effetti della rivoluzione industriale. Thomas Malthus e David Ricardo proprio della scarsità di risorse naturali fecero un pilastro della loro teoria economica all'inizio dell'Ottocento, sviluppando il concetto di stadio stazionario, coincidente con il livello di mera

sussistenza, poiché si aveva la consapevolezza che le risorse naturali fossero scarse e limitate, causando però un freno alla crescita economica.

Entrambi non considerarono il ruolo del progresso tecnologico e prese così il sopravvento l'impostazione più ottimistica di Adam Smith riguardo la relazione tra scarsità delle risorse naturali e crescita economica. Tuttavia, anche tra gli economisti classici come John Stuard Mill (1857), che proponeva la visione del "giusto mezzo" divenendo il precursore della fiducia assoluta verso il progresso illimitato, ci fu un atteggiamento critico (in Barbier, 1989): "Se la terra dovesse perdere la gran parte della sua piacevolezza che deriva dalle cose che l'aumento illimitato della ricchezza e della popolazione sarebbe in grado di estirpare da essa, semplicemente allo scopo di sostenere una popolazione più grande, ma non migliore o più felice, allora sinceramente spero, per il bene dei posteri, che questi si accontentino di uno stato stazionario molto prima di dovervi essere costretti".

Parole estremamente attuali ma inapplicate, perché la limitatezza e la vulnerabilità delle risorse naturali veniva sentita come un problema poco rilevante. "Le risorse erano associate al settore produttivo primario la cui importanza relativa diminuiva progressivamente in rapporto al crescente rilievo del settore manifatturiero, il quale poteva svilupparsi grazie ad una risorsa riproducibile come il capitale prodotto dall'uomo" (Musu, 2008). La conseguenza di questa impostazione fu un'eccessiva fiducia verso il progresso tecnologico che impedì di considerare le risorse naturali come limite della crescita. La continuazione della crescita sarebbe stata garantita attraverso l'azione del progresso tecnologico, dalla sostituzione di Capitale

Naturale esauribile con capitale prodotto dall'uomo riproducibile e non esauribile, e con capitale umano. Questa visione durante il Novecento, e non solo, favorì la realizzazione di grandi scempi per ottenere una "umanizzazione" dell'ambiente (es. grandi bonifiche, grandi opere).

Sulla crescita economica si è a lungo giocato una crisi ideologica tra capitalismo e comunismo e comunque mai si è confrontato l'obiettivo della crescita economica con i problemi ambientali e di conservazione delle risorse. Negli anni Sessanta si iniziò un processo di revisione: vennero esaminati punti critici come la fiducia verso il mercato, i prezzi di equilibrio, la capacità del sistema di garantire la massima crescita, si accettarono le principali critiche rivolte alla teoria neoclassica; tuttavia si deve arrivare agli anni Settanta, con la crisi energetica e la pubblicazione de "I limiti dello sviluppo" (Meadows et al., 1972), per evidenziare la scarsità delle risorse naturali, mettere in crisi l'ottimismo neoclassico e il progresso illimitato a causa dell'inquinamento nei grandi centri urbani e nelle zone industriali, nonché la scomparsa di alcune specie chiave.

L'ambiente divenne oggetto di studio ed oggetto di discussione nelle politiche economiche e negli ambienti accademici e politici, ed il principio di sostenibilità entrò nelle agende politiche nazionali e internazionali. L'aumento di sensibilità ambientale, legato alla necessità di un ambiente più vivibile, è indicativo di una tendenza ormai incontrovertibile anche se non ovunque applicata.

Sviluppo economico e qualità dell'ambiente sono le due facce di una stessa medaglia; esse diventano riferimento fondamentale di un percorso che parte dalla Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano a Stoccolma (1972), caratterizza il rapporto della commissione Brundtland del 1987 e

contamina il Vertice della Terra di Rio de Janeiro del 1992. Metodi e tecniche di contabilità che tengano conto anche dei costi ambientali diventano un paradigma di lavoro importante e sinergico con il concetto della sostenibilità che comincia a permeare obiettivi e priorità dei governi nazionali. Tuttavia, la sostenibilità viene strumentalizzata ovunque con argomenti e azioni che non esprimono i suoi principi forti ed il suo significato vero. L'approccio ai servizi ecosistemici, invece, diventa un elemento strutturale del paradigma dello sviluppo durevole e sostenibile e per chiarirlo ulteriormente, occorre riprendere alcuni concetti legati alla sostituibilità dei capitali ed al trasferimento di lasciti di capitale.

Questa generazione deve essere certa di lasciare alla prossima uno stock di capitale non inferiore a quello che possiede ora, intendendo come capitale la possibilità di raggiungere un certo benessere attraverso la creazione di beni e di servizi dai quali dipende il genere umano. Di fatto, secondo questo punto di vista, il livello di risorse e di capacità produttiva dovrebbe essere il medesimo rispetto ad ogni altra generazione, ma il benessere di ognuna può essere diverso in relazione al tipo di uso del proprio stock di risorse. Come definito da Pasek (1992), descrivendo lo standard di Locke, ogni generazione dovrebbe lasciare alle altre "una quantità di risorse sufficiente e di buona qualità".

Tuttavia, l'interpretazione dello stock di risorse ha indotto l'elaborazione di diversi modelli di sviluppo sostenibile (Turner et al., 1996), i più rappresentativi dei quali sono quello cosiddetto debole (SSD) e quello denominato forte (SSF).

Per il primo, il Capitale Naturale non necessita di trattamenti particolari dal momento che esso è equiparato alle altre forme di capitale. In sostanza, alle nuove generazioni basta il trasferimento di uno

stock di "capitale aggregato" non inferiore a quello che esiste ora, assumendo che ogni tipo di capitale presenta una sostituibilità perfetta. Al contrario, la sostenibilità di tipo forte assume che gli elementi dello stock di Capitale Naturale non possono essere sostituiti dal capitale costruito dall'uomo. Infatti, alcune delle funzioni e dei servizi degli ecosistemi sono essenziali per la vita del genere umano in quanto elementi determinanti la sopravvivenza della vita stessa (ad esempio i cicli biogeochimici, il paesaggio, lo spazio vitale). Di conseguenza, gli ecosistemi che generano tali servizi vengono definiti Capitale Naturale critico non sostituibile e perciò bisognoso di varie forme di tutela.

La figura 1 (Santolini, 2008) mostra come i capitali sviluppino diversi livelli di interazione formando le varie forme di paesaggio. I capitali dipendono da tempi di resilienza molto diversi tra loro, che esplicitano le ragioni della loro non scambiabilità, e sono caratterizzati dai problemi esposti di seguito.

- a) Problema dei tempi. Le dinamiche di generazione, crescita e ricostituzione del Capitale Naturale sono notevolmente sempre più lunghe che non per gli altri capitali.
- b) Problema dello spazio. Il capitale antropico occupa molto meno spazio che il Capitale Naturale, ma incide molto di più sugli equilibri ecologici e sull'espressione di molte funzioni ecologiche/servizi ecosistemici.
- c) Problema dei costi. I capitali non naturali sono contenuti in ambiti che dipendono da funzioni naturali. Ad esempio, il costo di un'alterazione ad un certo livello di scala si ripercuote a scale superiori incrementando i costi di risanamento.

Da queste considerazioni emerge la necessità di valutare con attenzione le soglie di vulnerabilità del sistema territoriale caratterizzato dai diversi

capitali e da un proprio paesaggio rispetto alle funzioni ecologiche chiave che gli ecosistemi del

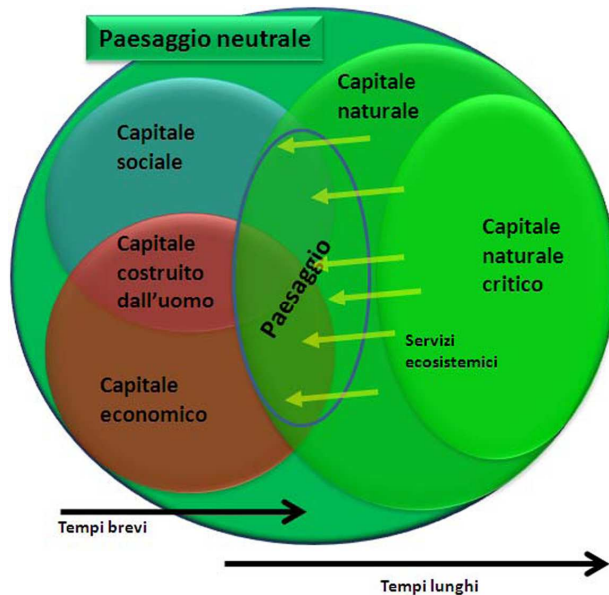


Figura 1. Rapporti dinamici tra i Capitali propri dell'Economia ambientale nella formazione del Paesaggio in relazione ai tempi di trasformazione ed ai servizi ecosistemici prodotti.

Capitale Naturale possono esprimere. Fino a che punto è possibile permettersi delle trasformazioni che assumono un peso più o meno forte, cioè che possono arrivare ad una soglia critica della Capacità Portante nel territorio in oggetto? Qual è il limite vero dello Sviluppo Sostenibile e Durevole di un territorio?

Lo sviluppo sostenibile e durevole si esprime quindi nella valutazione dei capitali e delle soglie di

vulnerabilità considerando il principio della non scambiabilità del Capitale Naturale ed in particolare di quello critico, che diventa fattore di stabilità ecosistemica e di sviluppo *durable*.

La valutazione del valore ecologico ed economico delle risorse e delle funzioni ecologiche, nonché la loro riconoscibilità nella pianificazione territoriale e delle risorse, diventa uno strumento opportuno di analisi per non incorrere in finte azioni di conservazione. Troppo spesso, in nome di una finta sostenibilità, le azioni appaiono a salvaguardia dei valori del territorio e del suo corretto sviluppo, quando, di fatto, viene attuata una banalizzazione del sistema ed un uso impattante (turistico, agricolo intensivo, ecc.) della maggior parte degli ecosistemi interessati, spesso nelle aree protette. Considerare nei processi di valutazione e pianificazione il Capitale Naturale per le sue funzioni e non solo come un bene da sfruttare è un processo complesso che implica il superamento del binomio capitale-lavoro, tipico dell'economia classica, in cui non viene considerato il Capitale Naturale e/o si attua l'interscambiabilità dei capitali.

“Uno sviluppo economico che non si ponga il problema del rapporto con l'ambiente naturale, non solo rischia di non poter essere mantenuto, ma perde qualità e quindi perde valore” (Musu 2008).

Almeno a livello europeo la strada è comunque segnata da una parte delle politiche economiche e territoriali: il primo Forum Mondiale su “Statistica, Conoscenza e Politica” dell'OCSE a Palermo (2004), si fa promotore del “*Global Project on Measuring the Progress of Societies*”. Su questi temi, all'OCSE si aggiungono Nazioni Unite, Banca Mondiale, Commissione Europea e nella Dichiarazione di Istanbul (2007) si sancisce l'impegno ad andare “oltre il PIL”. Il documento “Non solo PIL. Misurare

il progresso in un mondo in cambiamento”, COM(2009) 433, Bruxelles, offre alcuni indirizzi operativi sull'integrazione del PIL con indicatori ambientali e sociali e sull'inserimento di questi nella contabilità nazionale. Questo lavoro fu una risposta alla Commissione Europea che nel 2007 aveva avviato un programma di iniziative per l'implementazione e la valutazione delle politiche comunitarie.

Infine, è recente la pubblicazione del Rapporto della Commissione Sarkozy con Stiglitz, Sen e Fitoussi (2010) sulla “Misura della Performance Economica e del Progresso Sociale”, in cui si sottolinea l'importanza della misura del benessere della popolazione considerato come un insieme di fattori non solo economici, quali sanità, istruzione, ambiente e relazioni sociali. Le raccomandazioni toccano il consumo di beni e servizi fondamentali.

In Italia, l'istituzione di un gruppo di esperti che lavorerà alla formulazione di una definizione condivisa del progresso della società italiana e del relativo set di indicatori, con l'obiettivo di “sviluppare un approccio multidimensionale del benessere equo e sostenibile (Bes), che integri l'indicatore dell'attività economica, il PIL, con altri indicatori, ivi compresi quelli relativi alle disuguaglianze (non solo di reddito) e alla sostenibilità non solo ambientale” (<http://www.istat.it/salastampa/comunicati/>), è il risultato dell'accordo Cnel-Istat siglato nell'aprile 2011 grazie alla volontà di Enrico Giovannini, unico membro italiano della Commissione Sarkozy.

Fino ad ora, la mancanza di adeguati strumenti di valutazione integrata del capitale e del contributo che esso fornisce al reddito ed al benessere economico insieme ad un'analisi del Capitale Naturale ha portato inevitabilmente a valutare in

modo spesso errato il grado di funzionamento di una economia. Per cui è indispensabile migliorare il sistema di contabilità del “flusso di reddito sostenibile” (inteso come livello di reddito che permette di non svalutare il capitale di risorse), integrandolo con elementi che valutino il deprezzamento del Capitale Naturale (variazioni della quantità) ed il degrado dello stock di Capitale Naturale (variazioni della qualità).

Se un'azienda non riesce a risparmiare sufficiente denaro da reinvestire nelle strutture della propria attività (macchinari, edifici ecc. che si sono deprezzati) questa attività, sul lungo periodo, diventerebbe certamente economicamente insostenibile. Perciò il tasso di risparmio annuale di una economia deve essere maggiore o uguale al deprezzamento dello stock di capitale fabbricato dall'uomo e del Capitale Naturale, che deve essere una risorsa pressoché costante e non scambiabile con nessun altro capitale.

## I Servizi Ecosistemici

Come abbiamo avuto modo di accennare, un sistema è un insieme di elementi che possono svolgere determinate funzioni ovvero possedere una plurifunzionalità che ogni elemento sviluppa autonomamente, ma la cui integrazione fornisce al sistema delle proprietà che derivano non dalla somma delle singole proprietà ma dalla loro integrazione funzionale. Le attività dell'uomo dovrebbero concorrere a mantenere la plurifunzionalità dei sistemi ambientali. Invece, più il sistema è complesso e plurifunzionale, più si tende a semplificarlo, banalizzarlo, renderlo “docile” per meglio “controllarlo” senza sapere che se ne aumenta la perdita di funzioni (distrofia) e la

vulnerabilità. È quello che succede quotidianamente ad esempio nei sistemi fluviali, siano essi piccoli canali o grandi fiumi: l'uomo induce profonde alterazioni nella morfologia degli alvei che portano alla banalizzazione dell'ecosistema e alla perdita di funzioni cui consegue una maggior vulnerabilità dei territori, con il risultato di alterare le naturali funzioni, ad esempio di depurazione delle acque, assorbimento di inquinanti, protezione dall'erosione, e rendere quindi più costose le azioni di recupero. Allo stesso modo l'uso esclusivo di un bene o di una risorsa (es. bosco) per una specifica funzione (es. produzione di legname) porta alla distrofia di quell'ecosistema che perde la maggior parte delle diverse funzioni che si esplicano altrimenti in modo integrato (protezione dall'erosione, sequestro di anidride carbonica, regolazione del ciclo delle acque, ecc). Il paesaggio che ne consegue sarà ecologicamente banale e più vulnerabile con delle ripercussioni anche sulla salute umana. Diversità ecosistemica significa 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 vulnerabilità. Quando una funzione ecosistemica diventa elemento da cui trarre benessere, essa viene chiamata servizio. In questo contesto si inserisce il concetto di *Servizio Ecosistemico* che, a partire dalla fine degli anni Novanta, con il famoso studio di Costanza et al. (1997) in cui viene offerta una prima stima economica del valore dei servizi ecosistemici a scala globale, ha ottenuto un crescente consenso sia riguardo all'importanza della loro valutazione, sia rispetto all'integrazione nelle decisioni di gestione delle risorse naturali e

nella pianificazione del territorio. Al riguardo sono stati promossi numerosi progetti nazionali e internazionali: TEEB, EEA/MA 2015, DIVERSITAS, QUEST, RUBICODE, SENSOR (per un inventario si veda il sito [www.naturevaluation.org](http://www.naturevaluation.org)).

Per “Servizi Ecosistemici” (SE) si intendono sia i beni (come cibo, acqua, materie prime, materiali da costruzione, risorse genetiche), sia le funzioni ed i processi degli ecosistemi, molti dei quali sono le proprietà emergenti, cioè l'integrazione funzionale tra gli elementi di un ecosistema che concorrono a produrre un processo o a svolgere una funzione: assorbimento degli inquinanti, protezione dall'erosione e dalle inondazioni, regolazione dello scorrimento superficiale delle acque e della siccità, mantenimento della qualità delle acque, controllo delle malattie, formazione dei suoli ecc. (MEA, 2005). Questi processi e funzioni forniscono benefici insostituibili, diretti o indiretti, agli abitanti di un territorio, che, attraverso le loro attività, se compatibili, concorrono a mantenere la funzionalità e la qualità ecologica del proprio paesaggio ma non solo: alcuni servizi sono di interesse globale (es. mantenimento della composizione chimica dell'atmosfera), altri dipendono dalla vicinanza di aree abitate (es. funzione di protezione da eventi distruttivi), 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. Sebbene la definizione dei Servizi Ecosistemici sia ancora oggetto di dibattito, disquisendo tra processi ecologici, funzioni, servizi e benefici, in ogni caso ci si riferisce ad 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 (Tab. 1) relative alla disponibilità e fornitura di risorse (*provisioning*), alla regolazione o mitigazione di processi ed eventi (*regulating*), alla disponibilità di ambienti e condizioni di vita (*supporting*) e alla funzione cognitiva e culturale (*cultural*).

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* (MEA), in particolare, si rileva che la maggior parte dei SE sono minacciati e con trend negativi per i prossimi cinquant'anni. Nello studio COPI (*Cost of Policy Inaction - The case of not meeting the 2010 biodiversity target*) si evidenziano e valutano le conseguenze economiche della perdita di biodiversità a scala planetaria. Sugli ecosistemi e sulla loro funzionalità agiscono una serie di pressioni (fig. 2), derivanti da fattori correlati alle politiche, allo sviluppo tecnologico e dipendenti anche dalle aspettative e scelte nei consumi. Allo stesso tempo vi è una crescente domanda di SE a causa dell'aumento di popolazione mondiale ma soprattutto per la volontà di mantenere un alto stile di vita da parte di una porzione di popolazione dei paesi ricchi ed economicamente più avanzati. Il campo di azione e di controllo di queste pressioni è in gran parte regionale e locale, da ciò discende la responsabilità tacitamente affidata alla pianificazione territoriale.

<b>Servizi Ecosistemici</b>	<b>Processo ecosistemico e/o componente fornitore del SE</b>
<b>Fornitura</b>	
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
<b>Regolazione</b>	
1. Regolazione qualità dell'aria	Capacità degli ecosistemi di assorbire composti chimici dall'atmosfera
2. Regolazione del clima	Influenza degli ecosistemi sul clima locale e globale
3. Mitigazione dei rischi naturali	Protezione contro i danni da eventi distruttivi (es. inondazioni)
4. Regolazione delle acque	Ruolo delle foreste nell'infiltrazione delle piogge e graduale rilascio delle acque
5. Assimilazione dei rifiuti	Processi di rimozione e dissoluzione di composti organici e composti chimici
6. Protezione dall'erosione	Formazione e rigenerazione del suolo (pedogenesi)
7. Formazione e rigenerazione del suolo	Abbondanza ed efficacia degli impollinatori
8. Impollinazione	Controllo delle popolazioni di infestanti attraverso relazioni trofiche (predatori o competitori "utili")
9. Controllo biologico	
<b>Supporto</b>	
1. Habitat	Funzionalità di aree di riproduzione, alimentazione e rifugio per specie stanziali e in migrazione
2. Conservazione della biodiversità genetica	Mantenimento di processi evolutivi e della fitness biologica (su base fenotipica e/o genetica)
<b>Culturali</b>	
1. Estetico: valore scenico	Qualità estetica del paesaggio (es. diversità strutturale, tranquillità...)
2. Ricreativo: opportunità per turismo e attività ricreative	Attrattività del paesaggio "naturale" e delle attività all'aperto
3. Eredità culturale e identità	Importanza dei elementi storici e d'identificazione per la comunità locale
4. Educazione e scienza: opportunità per formazione e educazione formale e informale.	Caratteristiche del paesaggio, specie e vegetazioni con importanza culturale, con valore/interesse scientifico e educativo

Tabella 1. Classificazione dei Servizi Ecosistemici (da MEA, 2005, p. 28, mod., e de Groot, 2009).

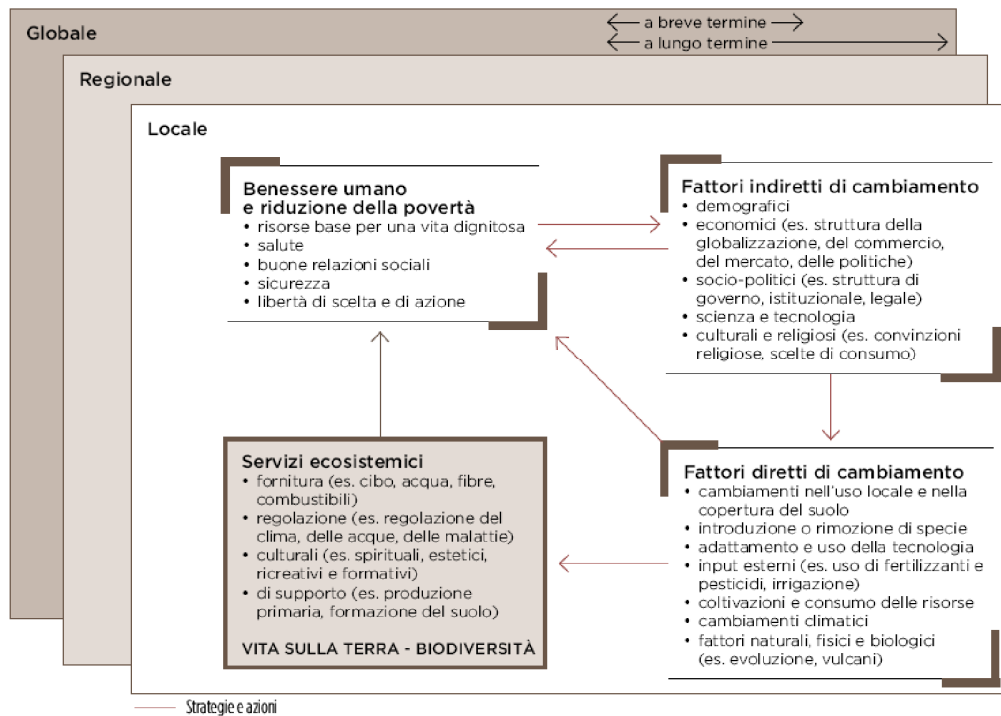


Figura 2. Schema concettuale delle relazioni tra servizi ecosistemici, benessere e pressioni. Le interazioni possono avvenire a scale diverse e tra le diverse scale, sia nello spazio (livello locale, regionale, globale), sia nel tempo. Strategie e azioni possono essere applicate in diversi punti dello schema per favorire il benessere umano e conservare gli ecosistemi.

## La Valutazione economica dei Servizi Ecosistemici

Avere una buona dotazione di Servizi Ecosistemici significa avere una maggior "ricchezza" pro-capite in termini di Capitale Naturale, ma anche una minore vulnerabilità e minori tempi di resilienza del sistema ambientale con una sua maggiore salute. Pertanto, il concetto di SE risulta di grande utilità per ricercatori e decisori nel valutare in modo oggettivo il legame che intercorre tra cambiamenti di uso del suolo, in grado di influenzare la diversità biologica (dalle specie agli ecosistemi), e il benessere umano, legato all'erogazione dei SE a scale differenti (locali nel breve periodo, o sovra-locali nel medio e lungo periodo). Se 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 ed indiretti e indotta anche dalle trasformazioni del paesaggio) causa cambiamenti nella stabilità ecosistemica, la riduzione della funzionalità di habitat ed ecosistemi nonché la loro possibile scomparsa. L'alterazione degli ecosistemi determina una modificazione della loro funzionalità e spesso una progressiva distrofia (perdita di funzioni) (Santolini, 2009). Ecosistemi sani possono quindi offrire un contributo molto significativo, proprio perché i loro servizi, che sono risorse non sostituibili con quelle del Capitale antropico e che vengono ora gratuitamente utilizzate dall'uomo, rappresentano un importante valore economico, attualmente generalmente ignorato e che non ha un valore di mercato nell'economia tradizionale, e che però necessita di una valutazione in un'ottica di ecologia economica

(Morri e Santolini, 2010). L'economia ecologica individua un nuovo approccio per pesare le risorse di un territorio e per riequilibrare i sistemi economici. Dal Capitale viene enucleato il Capitale Naturale che fornisce naturalmente servizi mantenendo la stabilità ecologica dei sistemi. La contabilità ambientale che si basa su criteri "nuovi" (Daily, 1977, 1996) dovrebbe valutare il loro ammontare e specialmente la loro dinamica per supportare strategie di sostenibilità, anche a fronte di variazioni climatiche nel breve, medio e lungo periodo. È importante quindi valutare il Valore Economico Totale (TEV) (Freeman, 1993; Merlo e Croitoru, 2005; Dziegielewska et al., 2010) delle risorse e dei servizi considerati come beni pubblici senza mercato e che quindi non vengono tenuti in considerazione nelle analisi costi-benefici e spesso nelle valutazioni del danno ambientale. Il concetto di Valore Economico Totale costituisce il background metodologico delle valutazioni monetarie dei beni ambientali. Alla sua base c'è l'idea di distinguere fra due grandi categorie di benefici che una risorsa naturale offre: i valori d'uso e i valori di non-uso (fig. 3). I primi sono associati alla fruizione/utilizzazione della risorsa, mentre i secondi includono tutte le valenze non riferibili ad un uso diretto o indiretto. Conoscere il valore economico totale delle risorse e dei beni ambientali è importante per verificare la razionalità delle scelte di sviluppo e per dare un valore alle politiche di tutela dell'ambiente. Spesso la difficoltà nell'assegnare un valore fa diminuire l'attenzione verso i beni ambientali nelle scelte della collettività. Occorre quindi innescare dei meccanismi di riconoscimento economico di questi servizi in modo che vengano pesati nel bilancio economico complessivo mediante un sistema metrico comune che faciliti le analisi. Esistono numerosi tentativi di

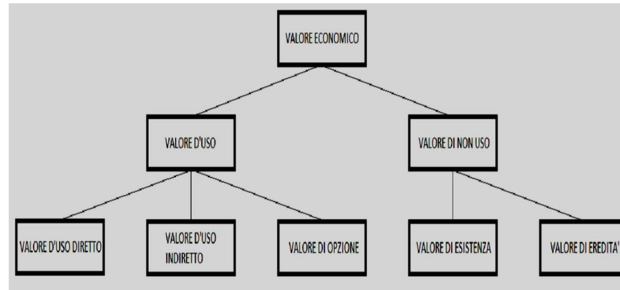


Figura 3. Valore economico totale di un servizio ecosistemico.

valutazione delle funzioni ecosistemiche e quindi dei servizi. Tale valore economico deriva dalla somma di valori che trovano riscontro più o meno diretto nel mercato, e di valori che possono essere riportati ad una "formula monetaria" solo con l'uso di tecniche che misurano il "prezzo" implicitamente attribuito alle risorse. Attraverso il Valore Economico Totale è possibile ordinare un'ampia serie di analisi parziali e di connessi metodi di valutazione. La nuova visione economica ricomprende il comparto ambientale, produttore di beni e servizi, di cui se ne deve riconoscere il valore come Capitale Naturale, dal momento che ora esistono metodi discussi ma efficaci di valutazione economico-ambientale (Giupponi et al., 2009). Ogni copertura del suolo, quando non impedisce completamente processi ecosistemici, ha una propria capacità di fornire servizi ecosistemici. Di conseguenza, ogni cambiamento di uso del suolo ha un impatto sull'erogazione di servizi ecosistemici e sulla dotazione del Capitale Naturale di un territorio. A livello italiano esiste una prima stima della Variazione del valore economico dei servizi ecosistemici in Italia dal 1990 al 2000 (Cataldi et al., 2009; Scolozzi et al., 2010; Scolozzi et al.,

2011) sviluppato su base provinciale mediante l'utilizzo dei dati di *Corine Land Cover* (figg. 4-5-6). Tale stima si basa su una meta-analisi della letteratura riguardante la valutazione economica dei SE e su una correzione dei valori presenti per gli ecosistemi italiani. Tale calibrazione è stata costruita con un approccio *expert-based* attraverso il metodo dell'indagine Delphi sviluppato mediante interviste ad esperti (ricercatori e professionisti) che hanno espresso il loro parere circa la potenzialità di ogni tipologia di uso del suolo di erogare uno o più servizi ecosistemici sulla base del contesto territoriale individuato e delle variabili considerate. Tra i fattori di correzione dei valori disponibili in letteratura sono considerati la quota e la distanza da sorgenti di pressione (aree urbanizzate). Il risultato di questa stima rappresenta in modo spazialmente esplicito un primo "censimento" dei Servizi Ecosistemici a livello italiano, su base regionale, che può essere utilizzato come base conoscitiva utile a definire il Capitale Naturale italiano e a supportare strategie di sviluppo o priorità di interventi per il raggiungimento di obiettivi individuati a livello comunitario e/o internazionale e all'interno di strumenti di pianificazione territoriale e di valutazione ambientale (VIA, VAS). L'obiettivo generale è quello di orientare le strategie di gestione e pianificazione territoriale verso una prospettiva ecologica-economica di mantenimento dei servizi ecosistemici, come conservazione del Capitale Naturale del territorio ma anche come "assicurazione" per gli impatti dei cambiamenti in atto. Nonostante i risultati raggiunti siano da considerarsi una prima approssimazione e verosimilmente una significativa sottostima, il metodo è stato sviluppato al fine di comparare scenari sulla base di dati facilmente accessibili.



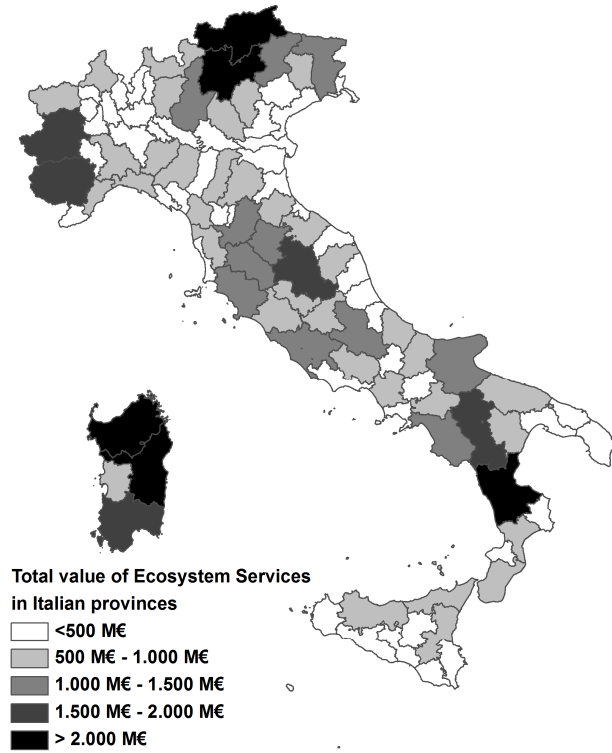


Figura 4. Valore totale (2000) dei Servizi Ecosistemici per provincia.

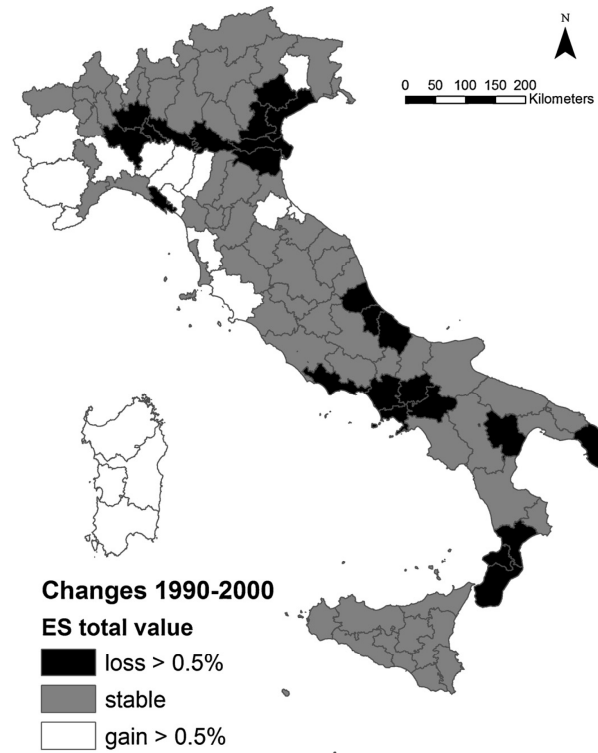


Figura 5. Variazione 1990-2000 del valore totale dei Servizi Ecosistemici.

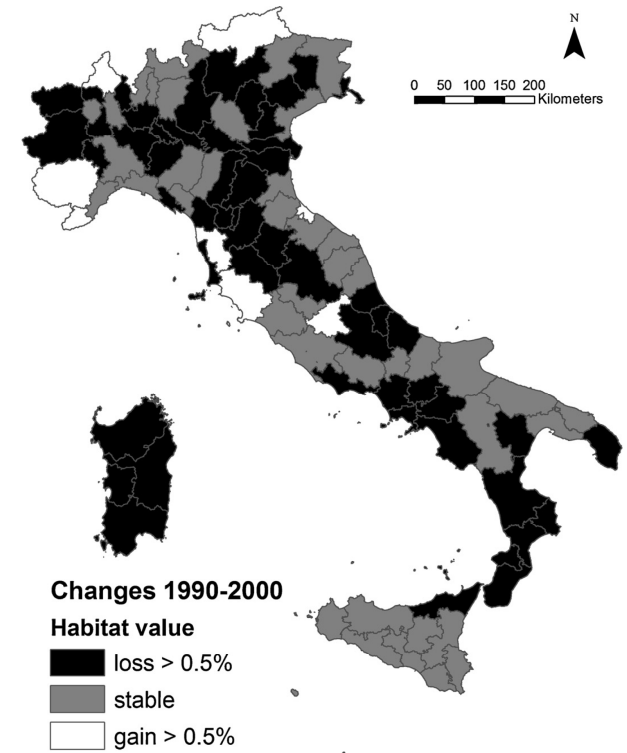


Figura 6. Variazione 1990-2000 del servizio "Habitat refugium".

## Servizi Ecosistemici e pianificazione territoriale

Gli attuali strumenti di pianificazione in Europa, pur nelle significative differenze, hanno dei limiti comuni nell'orientarsi a uno sviluppo territoriale in grado di mantenere il proprio Capitale Naturale. In generale, i vari approcci 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-PAC/PSR, infrastrutture-Piano della Mobilità, gestione delle acque-Piano delle acque, ecc.) non è nei fatti coordinata anche in seguito ad una suddivisione di responsabilità tra entità amministrative, per esempio tra i livelli regionali e quelli locali. Queste suddivisioni rendono difficoltoso considerare e gestire gli ecosistemi ed i loro processi in modo integrato, specie nel definire e pesare obiettivi di strategie ambientali tra gli obiettivi di altri settori anche se questo dovrebbe essere oggetto della pianificazione strategica ed ancor prima della Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Nelle analisi costi-benefici a fronte di scenari e scelte di gestione territoriale, generalmente i SE non sono considerati, se non riguardo il valore diretto del bene senza considerare gli altri fattori che costituiscono il Valore Economico Totale (VET) ed in particolare il *valore indiretto* attualmente oggetto di valutazione economica. Purtroppo, le scelte di gestione territoriale sono guidate in misura sempre maggiore da fattori economici esterni di mercato che non considerano il valore economico del Capitale Naturale nella sua completezza (VET). Senza una valutazione

quantitativa e senza il riconoscimento ai proprietari di suoli del valore del mantenimento delle risorse naturali e dei processi funzionali, i servizi tendono ad essere ignorati nelle decisioni sul territorio.

Queste considerazioni nascono anche dalla constatazione che a fronte di ingenti quantità di finanziamenti investiti nei vari settori di governo del territorio che nell'intenzione andrebbero a risolvere le criticità (qualità e quantità) di alcuni Servizi Ecosistemici (es. approvvigionamento idrico, depurazione delle acque, dissesto), i risultati ottenuti in decenni di azioni sul territorio, non mostrano quella efficacia proporzionata al valore della spesa effettuata. È ragionevole pensare che l'impostazione politica e la risoluzione tecnico-amministrativa tutta rivolta a risolvere il problema contingente (l'emergenza), investendo per la gran parte un unico settore operativo, abbia abbondantemente fallito. È necessario pianificare azioni sistemiche integrate, che coinvolgano diverse responsabilità e che possano risolvere in modo definitivo e politicamente meno strumentalizzabile, i problemi del nostro territorio, considerando nella valutazione anche, e finalmente, il valore dei Servizi Ecosistemici.

### Un esempio attuale: l'agricoltura

Parallelamente ad una visione dell'agricoltura intesa solo come produttrice di sussistenza alimentare e materie prime, si avverte sempre più la necessità - espressa da parte di quella collettività costretta a vivere nelle aree inquinate e densamente popolate - di godere delle potenzialità dei territori rurali intesi come amenità del paesaggio e mantenimento dell'ambiente naturale, soprattutto nelle aree periurbane.

L'agricoltura assume un molteplici ruolo funzionale, in quanto può contribuire in modo significativo, se adeguatamente gestita e valorizzata, alla qualità ambientale anche urbana (agricoltura di frangia) e di vita della popolazione. Nelle aree di frangia urbana, ad esempio, l'attività agricola deve assumere delle specificità date dal contesto nel quale si inserisce e deve assumere sempre più funzioni "forti" per rimanere vitale ed economicamente sostenibile.

In questa visione l'attività produttiva intesa come produzione di materie prime e alimenti diventa una delle tante attività che insistono su uno stesso luogo e il territorio assume un valore plurifunzionale legato anche ad altre attività tra cui il ripristino e la gestione del paesaggio, la conservazione delle risorse ambientali, l'offerta di spazi per l'attività didattica ed il tempo libero. Il territorio rurale si trasforma quindi in sistema rurale costituito da sottosistemi con caratteristiche ed aspetti specifici in cui le attività proprie di produzione convivono con le esigenze della manutenzione del territorio e della salvaguardia e valorizzazione delle risorse naturali. I territori rurali accrescono le loro funzioni nella misura in cui la gestione viene improntata ad una filosofia di sostenibilità ovvero di massimizzazione dell'utilizzazione delle risorse e minimizzazione dei rischi economici, ambientali e paesaggistici. Tutte le funzioni che l'agricoltura assume - culturale, didattica, di riequilibrio ecologico, ricreativa - rendono il territorio rurale un soggetto contenitore di una pluralità di servizi per il sistema antropico e delineano la possibilità di mantenere viva l'agricoltura in queste zone anche quando la produzione agricola intesa in senso tradizionale non lo consentirebbe.

Questi aspetti sono ben attuali e individuano una situazione di grande potenzialità ma che attualmente, purtroppo, è regolata con approcci che rincorrono antichi e ormai superati obiettivi di gestione del territorio.

Al contrario, i futuri e nuovi indirizzi comunitari (PAC 2014) sviluppano concetti ben definiti che solo in parte sono attualmente applicabili:

a) *bene pubblico*.

A livello europeo, la nuova PAC dopo il 2013 segna una svolta decisa riconoscendo che il mondo agricolo, con il suo lavoro, fornisce anche beni e servizi pubblici nella salvaguardia dell'ambiente (Relazione al parlamento europeo 2010).

b) *Pluralità delle agricolture*.

La UE riconosce che il modello agricolo europeo non è un sistema uniforme ma "...rispetto al passato una dimensione è emersa con maggiore vigore: l'importanza territoriale dell'agricoltura, anzi, delle agricolture europee. La PAC deve permetterci di tutelare l'equilibrio dei nostri territori e di mantenere il legame tra territori e prodotti..." ed è un segno di ricchezza dell'Europa sulla quale la PAC deve puntare (Dacian Cioloș, Membro della Commissione europea Responsabile dell'agricoltura e dello sviluppo rurale).

I due concetti - "bene pubblico" e "pluralità delle agricolture" - definiscono una radicale svolta culturale e politica e sono il riferimento di base per l'organizzazione degli interventi comunitari e l'assegnazione dei fondi.

In questa ottica, i destini dell'agricoltura e della biodiversità sono strettamente intrecciati: promuovere un'agricoltura sostenibile è possibile, se ci si pone l'obiettivo di preservare alcuni degli habitat naturali esistenti, assicurando in tal modo

la disponibilità di servizi ecologici. Il mantenimento e l'incremento dell'agrobiodiversità consentono quindi l'uso migliore delle risorse naturali e portano alla stabilità dell'agroecosistema ed una sua maggiore funzionalità ecologica (Servizi Ecosistemici). Riguardo alla biodiversità, il PSN del MiPAAF considera l'integrazione tra biodiversità e agricoltura uno degli obiettivi centrali da perseguire e riconosce all'agricoltura un ruolo fondamentale sia per la conservazione in azienda delle specie vegetali e razze animali in via d'estinzione sia per la tutela degli habitat ad alta valenza naturale e quindi delle funzioni ecologiche ad essi annessi.

Per proteggere e valorizzare le risorse naturali dell'UE e i paesaggi nelle aree rurali, le risorse destinate all'Asse 2 dovrebbero contribuire a tre settori prioritari a livello UE ("*COUNCIL DECISION of 20 February 2006 on Community strategic guidelines for rural development, programming period 2007 to 2013*") (2006/144/EC):

- biodiversità e conservazione, e sviluppo di agricoltura e selvicoltura ad elevato valore naturalistico e di paesaggi agricoli tradizionali;
- ciclo dell'acqua;
- cambiamenti climatici.

La UE interviene sul 42% del territorio nazionale che è destinato ad attività agricole (ISTAT 2007) e sul 21% della SAU che presenta caratteri di alto valore naturalistico, in termini di biodiversità genetica, di specie e di paesaggio, costituendo anche zone di collegamento tra gli spazi naturali. Queste aree sono definite HNV (*High Natural Value*) e insieme alle aree SIC e ZPS, tutelate dalla rete Natura 2000, saranno oggetto delle iniziative specializzate di settore e dei relativi finanziamenti europei e nazionali. I due tipi di approccio nella tutela della biodiversità - Natura 2000 e agricoltura HNV - si sostengono a vicenda.

Se da una parte la Rete europea Natura 2000 protegge una percentuale significativa delle aree destinate alle coltivazioni HNV, dall'altra sostenere le coltivazioni HNV favorisce in maniera indiretta la conservazione degli habitat rurali di Natura 2000, sia all'interno dei siti designati sia in aree agricole più estese.

Le aree agricole ad alto valore naturale sono riconosciute come "quelle aree dove l'agricoltura è la principale (normalmente anche la dominante) forma d'uso del suolo e dove l'agricoltura ospita (o è associata) a un'alta diversità di specie e di habitat, oppure ospita specie la cui preservazione costituisce particolare attenzione e impegno in Europa" (Andersen et al. (2003).

Queste sono distinte in tre tipologie:

- tipo 1: aree con un'elevata proporzione di vegetazione semi-naturale (es. pascoli naturali);
- tipo 2: aree con presenza di mosaico di agricoltura a bassa intensità e elementi naturali, semi-naturali e strutturali (es. siepi, muretti a secco, boschetti, filari, piccoli corsi d'acqua, ecc.);
- tipo 3: aree agricole che sostengono specie rare o un'elevata ricchezza di specie di interesse europeo o mondiale.

In Italia la maggior parte delle Aree Agricole ad Alto Valore Naturale (AVN) si trova nelle terre meno produttive, dove le limitazioni fisiche (suolo, topografia, clima, distanza) ne hanno impedito l'intensificarsi. Generalmente, le HNV possono essere individuate tra le aree semi-naturali dove è prevalentemente praticata una agricoltura estensiva (soprattutto prati permanenti e pascoli), dove sussistono particolari habitat o elementi naturali come siepi, filari, fasce inerbite, piccole formazioni forestali e manufatti (fossi, muretti a

secco), per cui in paesaggi eterogenei. L'evoluzione nel tempo della Politica Agricola Comunitaria (PAC), ha due estremi: la politica dei mercati ed il pagamento unico (disaccoppiamento = sostegno completamente svincolato dalla produzione). Il pagamento unico (I° pilastro della PAC) è però subordinato ad un requisito: il rispetto della condizionalità. L'imprenditore agricolo riceve i pagamenti diretti se osserva le prescrizioni ambientali della condizionalità. Questo è un passaggio fondamentale! Con la riforma di medio termine (Reg. CE 1782/2003) la condizionalità diventa obbligatoria ed assume il duplice ruolo che svolge oggi:

- a) impone che la corresponsione dei finanziamenti sia "condizionata" al rispetto di norme già vigenti (Atti) ma ancora disattese (es. Direttiva Nitrati) e di regole agronomiche ordinarie (Standard);
- b) conferisce all'agricoltura europea una sorta di "marchio" ambientale!

Di conseguenza, sulla base di un'analisi ecologica-economica è importante identificare "il paesaggio che funziona" cioè agroecosistemi le cui "funzioni ecosistemiche" supportano la "capacità degli ecosistemi di fornire beni e servizi che soddisfano direttamente o indirettamente i bisogni umani" e sono riconosciuti quindi come un insostituibile supporto al benessere umano (MEA, 2005).

Ecosistemi sani possono quindi offrire un contributo molto significativo, proprio perché i loro servizi, che sono risorse non sostituibili con quelle del Capitale antropico e che vengono ora gratuitamente utilizzate dall'uomo, rappresentano un importante valore economico, attualmente generalmente ignorato e che non ha un valore di mercato nell'economia tradizionale, che però necessita di una valutazione in un'ottica di ecologia economica.

C'è quindi un crescente consenso sull'importanza di incorporare la valutazione di questi SE nei processi decisionali di gestione delle risorse riconoscendo all'agricoltura europea non solo il ruolo produttivo ma anche la responsabilità di conservazione del paesaggio naturale e culturale e delle sue caratteristiche.

Tuttavia, mentre in Europa si sperimentano le prime applicazioni del principio "Payment for Ecosystem Services" (PES) e si valutano le aree agricole con significativi valori naturali che mantengono un certo uso dei suoli e determinate modalità di gestione classificandole come *High Nature Value* (HNV) (IEEP, 2007), in Italia tali criteri sono subordinati in gran parte alle necessità di gestione territoriale di interessi politico elettorali. Anche nelle politiche ambientali si avverte la necessità di riconsiderare i parametri economici legati al trasferimento di lasciti di capitale, e quindi della tutela delle risorse e dei processi ecologici, in cui il Capitale Naturale ed in particolare il Capitale Naturale Critico, possa essere elemento insostituibile e non contrattabile in un'ottica di sviluppo sostenibile forte (Santolini, 2008). Si tratterebbe di supportare decisioni strategiche attraverso la costruzione di scenari di sviluppo territoriale realistici più completi. L'esplicitazione dei SE porterebbe a una migliore comprensione del territorio, dei processi, e probabilmente anche a una più efficace partecipazione.

### Il paradigma delle Reti Ecologiche

Laddove lo ritengano necessario, nell'ambito delle politiche nazionali di riassetto del territorio e di sviluppo, e segnatamente per rendere ecologicamente più coerente la rete Natura 2000,

gli Stati membri si impegnano a promuovere la gestione di elementi del paesaggio che rivestono primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche (Direttiva 92/43 CEE Habitat, art. 10).

Si tratta di quegli elementi che, per la loro struttura lineare e continua (come i corsi d'acqua con le relative sponde, o i sistemi tradizionali di delimitazione dei campi) o il loro ruolo di collegamento (come gli stagni o i boschetti) sono essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche. Se l'art. 2 della direttiva definisce l'oggetto della conservazione, e cioè la biodiversità, il successivo art. 10 sottolinea che per conservare occorre andare oltre le aree protette attraverso la gestione di un sistema di elementi del paesaggio (Guccione et al., 2008). Quindi lo strumento normativo anche se limitato esiste ed esiste lo strumento che potrebbe individuare in modo organico e territorialmente funzionale la struttura ecologica di un territorio: la Rete Ecologica già abbondantemente applicata in varie forme a livello nazionale (Guccione e Schilleci, 2010). Tuttavia, è necessario superare gli aspetti di carattere specie-specifico e considerare la RE come scenario ecosistemico polivalente (Malcevski 1999, 2010) e nella sua accezione più innovativa ed efficace legata alla valutazione dei SE (Santolini 2009).

La biodiversità 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 ed indiretti e indotta anche dalle trasformazioni del paesaggio) causa cambiamenti nella stabilità ecosistemica, la riduzione della funzionalità di habitat ed ecosistemi nonché la loro

possibile scomparsa (TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)).

L'obiettivo principale di una rete ecologica è quello di mantenere spazio per l'evoluzione del sistema ecologico (Santolini, 2003; Battisti, 2004) in cui la biodiversità deve autonomamente progredire senza impedimenti ed il peso delle azioni antropogeniche deve essere commisurato con alti livelli di autopoiesi del sistema, funzionale a mantenere la maggior efficienza dei servizi ecosistemici (Santolini, 2008). Con questi presupposti, la Rete Ecologica acquisisce un valore applicato e funzionale reale. Il progetto di Rete Ecologica diventa quindi uno strumento utile a produrre azioni rivolte ad aumentare la qualità del paesaggio ed a conservare lo Stock di Capitale Naturale di risorse tra cui la biodiversità, purché sia assunto come parte integrante degli strumenti di pianificazione ordinaria, in modo da indirizzare le azioni progettuali anche dei diversi strumenti programmatici di governo del territorio in maniera fortemente coordinata e sinergica, anche degli attuali strumenti di valutazione ambientale (VAS, VIA) (Santolini, 2009).

Come già accade per Gran Bretagna e Danimarca, la prospettiva dei SE costituisce un'opportunità per estendere i contenuti dei rapporti ambientali, integrando valutazioni di opportunità economica e ambientale su un piano di comparazione e concertazione

La valutazione quali-quantitativa ed economica di processi e benefici attraverso l'approccio legato alla Rete Ecologica ed ai SE può offrire una concretezza e una maggiore efficacia agli strumenti di pianificazione. In questo modo la compensazione e la perequazione potrebbero essere riorientate verso un'ottica ecologica-economica e non economico-territoriale in cui si potrebbe sviluppare un

maggiore equilibrio non nel disegno territoriale tra tipologie, ma nell'equilibrio ecologico-funzionale del territorio, costruendo uno scenario più democratico in cui l'interesse pubblico diventa un caposaldo imprescindibile nell'elasticità del piano.

### Alcune considerazioni

La prospettiva dei SE può costituire la base per una revisione dello sviluppo e della pianificazione territoriale più consapevole dei processi, e più orientata verso una sostenibilità concreta, sia ambientale che economica (Santolini, 2010b). Considerare i processi di erogazione e la funzionalità di ciascun ecosistema presente in un dato territorio costituisce un approccio olistico per uno sviluppo integrato che include l'uomo e l'ambiente nel settore socio-economico. Idealmente l'uomo e la qualità dell'abitare sono sempre stati al centro degli obiettivi della pianificazione territoriale, ma di fronte ad analisi di benefici economici e costi ambientali, la scelta è generalmente sbilanciata, a volte per una semplice mancanza di un valore monetario su un piatto della bilancia (il lato del valore ambientale). La considerazione dei valori economici associati a processi ecosistemici potrebbe essere più utile ed efficace rispetto a misure legali di protezione, più facile da comprendere da parte del cittadino e da considerare nelle valutazioni ambientali. Va sottolineato che la valutazione economica dei SE non intende promuovere la "svendita" sul mercato degli ecosistemi e delle loro funzioni, ma attivare un processo di sensibilizzazione e di consapevolezza del loro valore anche economico, sottolineando la differenza tra bene e servizio e la frequente incompatibilità tra uso del bene e

funzionalità ecologica a supporto di una gestione mirata e ragionevole dei servizi ecosistemici. Le opportunità di applicazione di questi criteri relativi ai SE nella pianificazione e gestione ambientale sono molteplici.

La loro valutazione economica in una prospettiva di medio e lungo periodo risulterebbe efficace nel definire priorità per l'identificazione di zone ad Alto Valore Funzionale, perseguendo così un bilanciamento di vantaggi, disponibilità futura (sostenibilità) e valore economico ambientale in un'ottica di perequazione e compensazione territoriale efficace per esempio, tra costa ed entroterra o tra fondovalle e versanti. L'analisi ambientale a supporto della Valutazione ambientale strategica e della pianificazione strategica potrebbe individuare, ai vari livelli di scala (regionale, provinciale, intercomunale), localizzazioni ottimali per gruppi di SE, individuando alcuni distretti o zone più vocate ad una particolare funzione territoriale in cui promuovere misure di conservazione e mantenimento di queste ultime. L'esplicitazione dei SE porterebbe non solo ad una migliore comprensione del territorio e dei suoi processi, ma probabilmente anche ad una più efficace partecipazione. Tuttavia, questi elementi si ricomprendono nella necessità di salvaguardare le invarianti del sistema ambientale e paesaggistico (Capitale Naturale Critico) su cui, peraltro, sarebbe opportuno che si fondassero le nuove proposte di normativa di legge urbanistica quadro per il governo del territorio.



## Riferimenti bibliografici

- ANDERSEN, E., BALDOCK, D., BENNET, H., BEAUFOY, G., BIGNAL, E., BROWER, F., ELBERSEN, B., EIDEN, G., GODESCHALK, F., JONES, G., MCCRACKEN, D.I., NIEUWENHUIZEN, W., VAN EUPEN, M., HENNEKES, S., AND ZERVAS, G., 2003. *Developing a high nature value indicator. Report for the European Environment Agency*, Copenhagen.
- BARBIER E.B., 1989, *Economics, Natural Resource Scarcity and Development: Conventional and Alternative Views*. Earthscan Publications, London, pp. 223.
- BATTISTI C., 2004. *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche agricole, ambientali e Protezione civile, pp. 248.
- GIBELLI G., FONTANA SARTORIO M., GIBELLI G., LODI M., SANTOLINI R., 2007. *Landscapes' functions and human health: incidence of environmental changes*. "Journal of Mediterranean Ecology". vol. 8, pp. 29-44.
- GUCCIONE M., GORI M., BAJO N. (a cura di), 2008. *Tutela della connettività ecologica del territorio e infrastrutture lineari*. Rapporti 87/2008, ISPRA, Roma.
- GUCCIONE M., SCHILLECI F. (a cura di), 2010. *Le reti ecologiche nella pianificazione territoriale ordinaria. Primo censimento nazionale degli strumenti a scala locale*. Rapporti 116/2010, ISPRA, Roma.
- ITALIAN MISA GROUP, BIGGERI A., BELLINI P., TERRACINI B., 2001. *Meta-analisi degli studi italiani sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico*, Epidemiol. Prev. Mar.25(2)Suppl, pp. 1-72.
- CATALDI M., MORRI E., SCOLOZZI R., ZACCARELLI N., SANTOLINI R., PACE D., VENIER M., BERRETTA C., 2010. *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. Volume 1.
- COSTANZA R., 2008. *Ecosystem services: Multiple classification systems are needed*. *Biological Conservation* 141, pp. 350-352.
- DAILY H. E., 1977. *Steady-State Economics*, Second Edition 1991, Washington DC: Island Press.
- DALY H., 1996. *Beyond growth*. Beacon Press, Boston.
- DZIEGIELEWSKA D., TIETENBERG T., 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, pp. 393 - 408.
- DE GROOT R. S., ALKEMADE R., BRAAT L., HEIN L., WILLEMEN L., 2009. *Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making*. *Ecological Complexity*.
- 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, pp. 34.
- GUNATILAKE H.M., VIETH G.R., 2000. *Estimation of on-site cost of soil erosion: a comparison of replacement and productivity change methods*. "Journal of soil and water conservation", second quarter pp. 197-204.
- IIEP, 2007. *Guidance Document to the Member States on the Application of the High Nature Value Indicator*. Report for DG Agriculture, (Contract Notice 2006-G4-04), IIEP, London.
- KREMEN C., NILES J.O., DALTON M.G., DAILY G. C., EHRLICH P.R., FAY J.P., GREWAL D., GUILLERY R.P., 2000. *Economic Incentives for Rain Forest Conservation Across Scales*. Science, Vol. 288. no. 5472, pp. 1828 - 1832.
- MALCEVSCHI S., 1999 (prima edizione) - 2006 (ristampa). *La rete ecologica della provincia di Milano*. "Quaderni del Piano per l'area metropolitana milanese", n. 4, pp. 135, Provincia di Milano.
- MERLO M., CROITORU L., 2005. *Valuing Mediterranean Forests-Towards Total Economic Value*. Cabi Publishing.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. *Ecosystem and Human Well being: A Framework for Assessment*. Island Press.
- MING J., XIAN-GUO L., LIN-SHU X., LI-JUAN C. AND SHOUZHENG T., 2007. *Flood mitigation benefit of wetland soil. A case study in Momoge National Reserve in China*. *Ecological Economics*, n.61, p. 217-223.
- 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.
- MORRI E., SANTOLINI R., 2011. *Woodland Ecosystem Services evaluation of Marecchia river basin (Italy)*. Atti del convegno "Roma Forest 2011 - Present and future role of forest resources in the socio-economical development of rural areas", Roma, 23-24 giugno.
- MEADOWS, DONELLA H., DENNIS L. MEADOWS, JORGEN RANDERS, WILLIAM W. BEHRENS III, 1972. *The Limits to Growth*. Washington, D.C.: Potomac Associates, New American Library.
- Non solo PIL. Misurare il progresso in un mondo in cambiamento*, COM (2009) 433, Bruxelles, 20.8.2009 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0433:FIN:IT:PD>.
- MUSU I., 2008. *L'economia e la natura*. In: (a cura di Elio Cadello), *Idea di Natura*, pp 69-88, Marsilio ed., Venezia.
- PASEK J., 1992. *Obligation to future generations: a philosophical note*. World Development, vol. XX:513-521.
- SANTOLINI R., 2003. *Le reti ecologiche: un'opportunità per l'incremento della qualità ambientale del territorio*. Atti della II Conferenza Nazionale delle Aree Protette, Vol. III:55-62, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Regione Piemonte, Torino.
- 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.

SANTOLINI R., 2009, *Riflessioni sulle nuove funzioni della Rete Ecologica*. "Valutazione Ambientale", 14:41-44, Edicom edizioni, Monfalcone).

SANTOLINI R., 2010a. *Biodiversità, servizi ecosistemici e prospettive nella gestione inter-amministrativa*. In: (F. Ferroni e B. Romano Eds) *Biodiversità, consumo di suolo e reti ecologiche. La conservazione della natura nel governo del territorio*. WWF Italia, Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica, Cogecstre Ed. pp. 76-84.

SANTOLINI R., 2010b. *Servizi Ecosistemici e sostenibilità*, "Ecoscienza", 3:20-24, ARPA, Bologna

SCOLOZZI R., MORRI E., SANTOLINI R., 2011. *Delphi-based change assessment in ecosystem services values to support strategic spatial planning in Italian landscapes*. Ecological Indicator (in stampa).

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. Edicom Edizioni.

TURNER R.K., PEARCE D.W., BATEMAN I., 1996. *Economia ambientale*. Il Mulino, Bologna.

Figure 4, 5, 6: SCOLOZZI R. ET AL., 2011, *Delphi-based change assessment in ecosystem services values to support strategic spatial planning in Italian landscapes*. Ecological Indicator (in stampa).

Testo acquisito dalla redazione nel mese di ottobre 2011.  
© Copyright dell'autore. Ne è consentito l'uso purché sia correttamente citata la fonte.

## Riferimenti iconografici

Figure 1: 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, p. 235.

Figura 2: SANTOLINI R., 2010. *Servizi Ecosistemici e sostenibilità*. "Ecoscienza", 3, ARPA, Bologna, p. 22.

Figura 3: Mod. da MERLO M. AND CROITORU L., 2005. *Valuing Mediterranean Forests-Towards Total Economic Value*. Cabi Publishing, p. 18.