

11

città e comunità
sostenibili



IL RUOLO, LA VALORIZZAZIONE E IL PAGAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

Position Paper 2024

Gruppo di Lavoro sul Goal 11



11

**città e comunità
sostenibili**

Position Paper 2024

Gruppo di Lavoro sul Goal 11

IL RUOLO, LA VALORIZZAZIONE E IL PAGAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

20 febbraio 2024



Il Position Paper è stato elaborato dal sottogruppo “Aree interne e montagna” del Gruppo di lavoro ASviS sul Goal 11 “Città e comunità sostenibili”.

Il documento è stato curato da Riccardo Della Valle (esperto del Gruppo di lavoro ASviS sul Goal 11), Fausto Giovanelli (Parco nazionale dell’Appennino Tosco-Emiliano), Davide Marino (Università del Molise - Consorzio universitario per la ricerca socioeconomica e l’ambiente CURSA), Carlo Personeni (Consorzio BIM Brembo, Serio e Lago di Como), Riccardo Santolini (Università di Urbino-Comitato nazionale per il Capitale naturale) e Walter Vitali (co-coordinatore del Gruppo di lavoro ASviS sul Goal 11).

Moderatrici e moderatori del sottogruppo: Erminio Quartiani (CAI) ed Elena Torri (Fondazione Unipolis)

Coordinatrici e coordinatori del Gruppo di lavoro sul Goal 11: Silvia Brini (Ispra), Rossella Muroli (Nuove Ri-generazioni), Simone Ombuen (Urban@it) e Walter Vitali (Urban@it)
Referente ASviS: Lorenzo Pompei

Referenti ASviS: Lorenzo Pompei e Donatella Donato

Esperte ed esperti ASviS: Gianni Bottalico, Cecilia Cellai, Riccardo Della Valle, Emanuele Negrenti, Tiziana Gallo, Fausto Sacchelli

Componenti del sottogruppo di lavoro:

Giampaolo Basile (Federterziario), Elena Battaglini (Fondazione Di Vittorio), Alessandro Beda (Fondazione Sodalitas), Enrico Bini (Federazione Aree interne), Carla Calvino (Istituto nazionale di BioARchitettura), Francesca Campora (Fondazione Edoardo Garrone), Francesca Romana Cassano (Presidente AIDDA delegazione Umbria), Giovanna Carrosio (Riabitare l’Italia), Samir de Chadarevian (GIST Ltd), Danilo De Lellis (CIA), Alessandra De Renzis (Riabitare l’Italia), Sergio Farruggia (Stati generali dell’Innovazione), Alessandro Ficile (Federazione Aree interne), Fausto Francisca (Coordinamento Agende 21 locali), Filippo Frescura (Università di Ferrara), Riccardo Giacomelli (CAI), Teresa Gualtieri (Rete per la parità), Piero Lacorazza (Fondazione Appennino), Ludovica Lella (IRES Piemonte), Paola Manca (ALI-Legautonomie), Raffaele Marini (CAI), Riccardo Picciafuoco (Italia Nostra), Veronica Polin (RUS-Università di Verona) e Giovanni Teneggi (Confcooperative).

Data di pubblicazione: febbraio 2024

ISBN: 979-12-80634-27-6

La pubblicazione è a cura dell’ASviS - Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile:

Responsabile collana: Flavia Belladonna

Revisione editoriale: Maddalena Binda

Progetto grafico e impaginazione: Giulia Gorga

Sede ASviS: Via Farini 17, 00185 Roma, www.asvis.it

INDICE

| | |
|--|------------------|
| Parte I Inquadramento generale | <u>7</u> |
| 1. Il ruolo dei servizi ecosistemici | <u>7</u> |
| 1.1 Le ragioni di una scelta | <u>7</u> |
| 1.2 Capitale naturale e Costituzione | <u>8</u> |
| 1.3 Funzioni ecologiche e servizi ecosistemici | <u>9</u> |
| 1.4 Il paradigma dello sviluppo sostenibile forte e l'Agenda 2030 | <u>10</u> |
| 1.5 Sistemi di mappatura e valutazione economica dei servizi ecosistemici | <u>12</u> |
| Parte II Esperienze e proposte | <u>13</u> |
| 2. Normativa e buone pratiche | <u>13</u> |
| 2.1 Quadro normativo nazionale | <u>13</u> |
| 2.2 Buone pratiche di Pagamento dei servizi ecosistemici (PSEA) in Italia e nel mondo | <u>14</u> |
| 3. Le principali aree di applicazione | <u>19</u> |
| 3.1 I servizi ecosistemici di regolazione per la pianificazione integrata | <u>19</u> |
| 3.2 Lo strumento della perequazione territoriale | <u>21</u> |
| 3.3 Il pagamento dei servizi ecosistemici basati sulle tariffe idriche e sui principi dei sovracanonni BIM | <u>23</u> |
| Box Il ruolo delle aree montane e rurali nella fornitura dei servizi ecosistemici | <u>25</u> |
| 3.4 L'esperienza dei crediti di sostenibilità del Parco nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano della Regione Emilia-Romagna per la gestione forestale sostenibile | <u>26</u> |



PARTE I

INQUADRAMENTO GENERALE

1. IL RUOLO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

1.1. LE RAGIONI DI UNA SCELTA

La Terra, nell'arco della sua esistenza (che si ritiene sia iniziata circa 4,6 miliardi di anni fa), ha subito profondi sconvolgimenti in tutte le parti che la costituiscono, a causa delle notevoli e continue trasformazioni che hanno interessato le sue diverse sfere: la geosfera, la litosfera, l'idrosfera, l'atmosfera, la criosfera e la biosfera.

La nostra specie è apparsa solo circa 300mila anni fa. L'ultima epoca che stiamo attraversando, l'Olocene, è iniziata circa 11.700 anni fa e ha consentito al sistema Terra un periodo dinamicamente stabile e resiliente dal punto di vista climatico e ambientale. Ciò ha consentito alla nostra specie di realizzare la rivoluzione agricola, fino a giungere alla rivoluzione industriale e a quella tecnologica attuale.

Tutto questo ci ha condotto a raggiungere il primo miliardo di abitanti nel 1804 e, oggi, a superare gli otto miliardi, modificando profondamente gli equilibri dinamici del pianeta.

Gli scienziati del sistema Terra dimostrano con i loro studi che **gli esseri umani stanno modificando i complessi sistemi del pianeta in un lasso di tempo brevissimo** (appena un paio di secoli e mezzo) e con lo stesso impatto di forze che operano da milioni di anni¹. I sistemi regolatori della Terra, cioè

gli insiemi di ecosistemi generatori di complesse funzioni (dirette e indirette) che mantengono la presenza della vita sul pianeta, sono rimasti in equilibrio dinamico per tutto questo tempo, ma la pressione antropica ha portato in alcuni casi al superamento di quei limiti a causa di un super sfruttamento delle risorse e/o della profonda trasformazione e alterazione dei sistemi naturali. Oltre queste soglie, la vita sulla Terra potrebbe cambiare radicalmente e diventare inospitale per la nostra specie.

Alcuni tra i maggiori scienziati, coordinati dallo Stockholm resilience center², hanno introdotto il concetto di *confini planetari*, i limiti da non superare in nove sistemi regolatori, tutti tra loro profondamente connessi. Si tratta di livelli scientificamente basati sulle analisi del livello della perturbazione umana del sistema Terra oltre i quali il suo funzionamento può essere modificato in modo sostanziale dalle crescenti pressioni di tipo antropico. Il superamento dei confini planetari crea quindi un rischio di destabilizzare lo stato di equilibrio dinamico tipico dei sistemi ecologici del sistema Terra in cui si sono evolute le società moderne.

Dei nove confini planetari individuati dallo Stockholm resilience center e ulteriormente approfonditi dalla Earth commission³, creata da Future earth (il più grande programma di ricerca mondiale sulla "global sustainability"), ne sono stati ufficialmente oltrepassati sei: la crisi climatica, la perdita di biodiversità, i cicli biogeochimici con

l'inquinamento di fosforo e azoto, l'inquinamento da sostanze chimiche, il consumo del suolo e la disponibilità di acqua dolce.

Per il momento, anche se per alcuni di questi il limite è vicino, l'umanità non è riuscita a raggiungere l'acidificazione completa degli oceani, l'esaurimento dello strato di ozono e la quantità di aerosol atmosferico che non è ancora del tutto quantificabile.

È necessario, perciò, intraprendere nuove strade e sviluppare una visione olistica e sistemica per cambiare direzione verso nuovi obiettivi, capaci di integrare un modello di salute umana con quella animale ed ecosistemica in un legame sinergico e indissolubile, riassumibile nel concetto di “One health”, *una sola salute*. Infatti, gli esseri umani sono in salute se vivono in armonia con sistemi naturali sani e vitali⁴.

Questo equilibrio dinamico va sostenuto e mantenuto da azioni per conservare, gestire e preservare la funzionalità degli ecosistemi o ristabilirla quando alterati dall'uomo⁵. In questa nuova visione, occorre integrare l'evoluzione delle società umane con il mantenimento del “Sistema Terra” in un processo resiliente e armonico⁶.

1.2 CAPITALE NATURALE E COSTITUZIONE

Il **Capitale naturale** include l'intero **stock di beni naturali** - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che forniscono beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'umanità, e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati.

Seguendo un criterio biologico, è possibile classificare gli elementi del “Capi-

tale naturale” in due grandi categorie: componenti viventi (biotiche) e componenti non-viventi (abiotiche). Tra le componenti biotiche si annoverano tutti i livelli di biodiversità presenti negli ecosistemi terrestri e marini, con particolare riferimento alla flora e alla fauna in essi contenuti. Mentre sono componenti abiotiche il suolo, il sottosuolo (minerali, metalli, combustibili fossili), l'acqua e l'atmosfera.

È essenziale sottolineare che le componenti abiotiche possono essere sia non rinnovabili (minerali, energia da combustibili fossili) sia rinnovabili (acqua, energia solare). In analogia a quanto definito in economia, lo stock di Capitale naturale produce un flusso di servizi che sono denominati “ecosistemici”, i quali generano benefici necessari alla vita e contribuiscono a migliorare il benessere dei singoli e della società nel suo complesso⁷.

Questi contenuti sono rafforzati dai **recenti assunti costituzionali**, così come risultano dalle modifiche intervenute. La proposizione dell'articolo 9 - rinnovato sulla tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi - si fa particolarmente apprezzare anche sotto questo decisivo profilo.

L'intestazione formale alla Repubblica di tale nuovo compito, unita alla sua collocazione tra i primi dodici articoli relativi ai “Principi fondamentali” della Carta costituzionale, rende assolutamente inequivoca la scelta del legislatore di accogliere la configurazione dell'interesse alla tutela ambientale come valore costituzionale, ossia come principio fondamentale a carattere oggettivo e affidato alla cura di apposite politiche pubbliche, scongiurandone, per ciò stesso, il rischio di una qualificazione giuridica in termini di situazione soggettiva e, in particolare, di farne l'oggetto di un diritto fondamentale.

Il punto è assolutamente rilevante, e il collegamento esplicito della tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi anche all'*interesse delle future generazioni* diventa l'aggancio inequivocabile allo sviluppo sostenibile.

Inoltre, in materia di esercizio dell'iniziativa economica, biodiversità ed ecosistemi diventano fattori chiave nell'applicare un approccio equilibrato per declinare la *libertà economica* (modifica all'art. 41 della Carta costituzionale). Esso riporta in primo piano la priorità del bene collettivo nel rapporto, non sempre facile, tra tutela dell'ambiente e tutela dell'attività economica. A questa impostazione si lega con il principio DNSH (*Do no significant harm: non arrecare danno significativo all'ambiente*)⁸ che riveste e investe la riforma costituzionale anche di un immediato e prezioso valore pratico e operativo.

1.3 FUNZIONI ECOLOGICHE E SERVIZI ECOSISTEMICI

Essere consapevoli dell'importanza del Capitale naturale significa porre l'attenzione non solo sugli oggetti della natura (specie ed ecosistemi) in modo fine a sé stesso, ma anche al loro funzionamento, all'incredibile quantità di interazioni che fanno funzionare gli ecosistemi, valutando le loro dinamiche che, date spesso per scontate, sono invece il motore per sviluppare e mantenere la vita a tutti i livelli.

Le alterazioni di queste funzioni, causate molto spesso dall'intervento umano, e la loro conseguente perdita di funzionalità, determina scompensi che riguardano tanti aspetti fondamentali della natura che ci circonda come, ad esempio, l'assetto del territorio, il suo possibile dissesto e la disponibilità e qualità delle risorse primarie, tra le quali l'acqua.

Le **funzioni ecosistemiche**, quindi, sono quelle **“azioni indispensabili al fine di regolare gli equilibri degli ecosistemi”**: fissazione della CO₂, depurazione dell'acqua, trattenimento dei suoli da parte della vegetazione, produzione di biomasse (acqua, cibo, legname), ecc.

L'essere umano, in modo diretto o indiretto, utilizza tutto questo spesso in modo inconsapevole, tanto che queste funzioni hanno avuto la necessità di essere classificate e chiamate **“Servizi ecosistemici (SE)”** in relazione al tipo di domanda che viene sviluppata.

Negli ultimi anni, le quattro categorie di servizi ecosistemici proposte dal progetto di ricerca realizzato con il supporto delle Nazioni Unite, il **“Millennium Ecosystem Assessment (MEA)”** del 2005⁹, pur rimanendo generalmente di attualità, sono state ampliate e dettagliate in modo sostanziale dall'Agenzia Europea dell'Ambiente all'interno della Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) - giunta alla quinta versione¹⁰ -, e anche dallo Studio sull'Economia degli Ecosistemi e della Biodiversità (TEEB)¹¹ del 2010.

Nella classificazione CICES i servizi ecosistemici sono definiti come i *contributi che gli ecosistemi apportano al benessere umano* e sono distinti dai *beni e dai benefici che le persone successivamente traggono da essi*. Questi contributi sono inquadrati in termini di *cosa fanno gli ecosistemi per le persone*. Pertanto, la definizione di ciascun servizio identifica sia gli scopi o gli usi che le persone fanno dei diversi tipi di servizi ecosistemici, sia gli specifici attributi o comportamenti dell'ecosistema che li supporta.

Proprio per questo, è utile fare chiarezza tra fenomeni ecologici (funzioni), il loro contributo diretto e indiretto al

benessere umano (servizi) e i guadagni di benessere che generano (benefici). In questo modo, si raggruppano le funzioni degli ecosistemi in quattro categorie principali:

1. Funzioni di regolazione: questo gruppo di funzioni riguarda la capacità degli ecosistemi naturali e seminaturali di regolare i processi ecologici essenziali e i sistemi di supporto vitale attraverso cicli biogeochimici e altri processi biologici. Oltre a mantenere la salute dell'ecosistema (e della biosfera), queste funzioni di regolazione forniscono molti servizi, che hanno benefici diretti e indiretti per gli esseri umani (come aria pulita, acqua e suolo e servizi di controllo biologico).

2. Funzioni dell'habitat: gli ecosistemi naturali forniscono luoghi di rifugio, di alimentazione, di riproduzione e così via, cioè habitat per le piante e gli animali, contribuendo alla conservazione in situ di diversità genetica e processi evolutivi all'interno degli ecosistemi alle diverse scale.

3. Funzioni di produzione o fornitura: la fotosintesi e l'assorbimento di nutrienti da parte degli autotrofi converte energia, anidride carbonica, acqua e sostanze nutritive in un'ampia varietà di strutture biochimiche, che vengono poi utilizzate dai produttori secondari per creare una varietà ancora più ampia di biomassa vivente. Questa ampia diversità nelle strutture produce molti beni ecosistemici necessari al consumo umano, che vanno dal cibo alle materie prime, alle risorse energetiche e al materiale genetico.

4. Funzioni di informazione o culturali: poiché la maggior parte dell'evoluzione umana ha avuto luogo in un contesto selvatico, gli ecosistemi naturali forniscono una "funzione di riferimento"

essenziale. La nostra storia evolutiva ha fornito gli adattamenti alla struttura genetica, affinché il contatto con la natura abbia effetti positivi sulla nostra capacità di attenzione, sulla nostra creatività, sul nostro equilibrio emotivo¹². Inoltre, un ecosistema funzionante e in buono stato contribuisce al mantenimento della salute umana offrendo opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, creazione ed esperienza estetica.

Nell'ordinamento delle funzioni esiste una struttura ecologica e gerarchica. I primi due gruppi (regolazione e habitat) sono essenziali per il mantenimento di processi e degli ecosistemi che li generano, mentre gli altri sono a questi subordinati¹³: questa gerarchia si dovrebbe applicare sia nella pianificazione che nella gestione.

Questo complesso di beni, processi e funzioni costituisce il Capitale naturale.

1.4 IL PARADIGMA DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE FORTE E L'AGENDA 2030

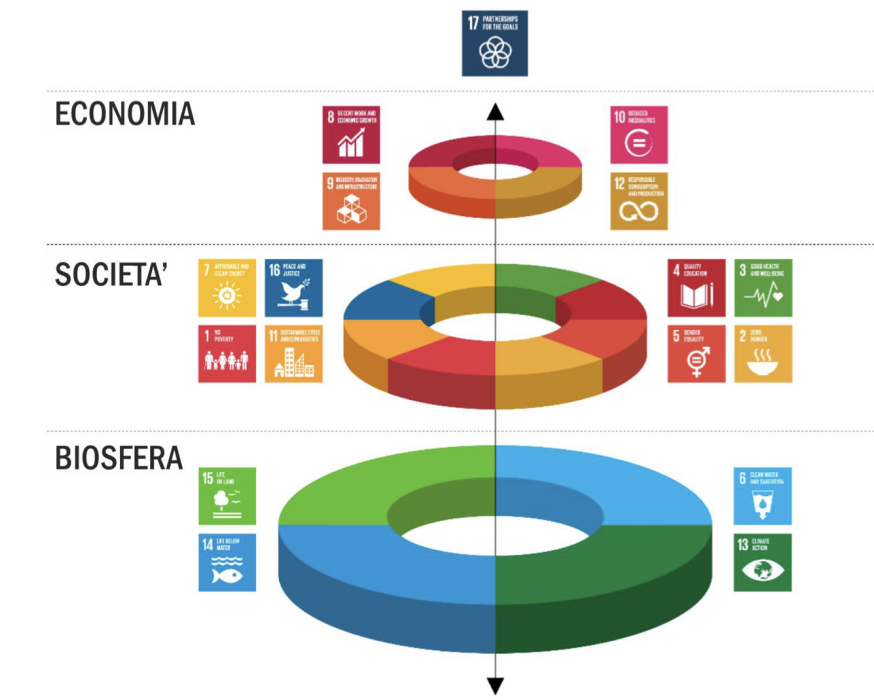
Tutto questo è ulteriormente confermato dalla visione gerarchica dei 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, illustrata dalla *torta nuziale (wedding cake)*, figura iconica elaborata dallo Stockholm resilience centre, sottolineando come le economie e le società siano viste come parti incorporate e dipendenti dalla biosfera e dalle sue risorse (figura 1)¹⁴. L'anello di base che supporta società ed economia è caratterizzato proprio dagli Obiettivi di funzionalità degli ecosistemi terrestri e acquatici (Goal 14 "Vita sott'acqua"; Goal 15 "Vita sulla terra") e dagli Obiettivi di qualità (Goal 6 "Acqua pulita e servizi igienico-sanitari") attraverso azioni di adattamento al cambiamento climatico (Goal 13 "Lotta contro il cambiamento climatico").

Tale visione prevede una **ri-centralizzazione della natura nelle scelte di sviluppo future** e l'individuazione di soluzioni alternative che siano al tempo stesso efficienti ed economicamente convenienti attraverso le *Nature-based solutions*¹⁵, in un approccio pluridisciplinare e integrato¹⁶.
 In questo modo l'attenzione si sposta dall'ambiente come esternalità agli ecosistemi e ai loro beni e funzioni

(Capitale naturale e biosfera) come preconditione per lo sviluppo economico, la giustizia sociale e la sostenibilità¹⁷. E se il benessere umano è un obiettivo centrale della sostenibilità, la sua dipendenza da ecosistemi resilienti deve essere considerata una necessità sempre più ovvia e fondamentale.

Figura 1 - Rappresentazione gerarchica dei 17 Sustainable Development Goals - SDGs (Folke et al 2016).

Ridisegnato da Rockström e Sukhdev (2014), come presentato al forum EAT 2016, elaborazione Mase nel Rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia 2019 iii_rapporto_stato_capitale_naturale_2019.pdf (mase.gov.it)



Questo modello cambia il paradigma di sviluppo sostenibile, da alcuni visto come la somma di approcci settoriali in cui lo sviluppo sociale, economico ed ecologico sono parti separate e comunicanti solo in modo finalistico. Ora, dobbiamo passare a una logica in cui **l'economia serve la società in modo che si evolva all'interno dello "spazio operativo" sicuro del sistema ecologico alle diverse scale**. Tutti gli Obiettivi di sviluppo sostenibile sono collegati direttamente o indirettamente alla funzionalità degli ecosistemi che produce beni e servizi, tra cui cibo sostenibile e sano, e da questi dipende il nostro benessere.

1.5 SISTEMI DI MAPPATURA E VALUTAZIONE ECONOMICA DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

Più della metà dell'attuale popolazione mondiale di otto miliardi di persone risiede nelle aree urbane. Secondo l'ONU¹⁸ entro il 2050 questo numero aumenterà sino a raggiungere i 9,7 miliardi.

Nelle aree urbane la crescita della popolazione genera una maggiore domanda di servizi ecosistemici, e i processi di urbanizzazione sono responsabili dell'alterazione del loro stato¹⁹.

Anche nelle aree rurali, interessate da fenomeni di spopolamento, i processi di trasformazione del suolo influenzano l'offerta di servizi ecosistemici e quindi il benessere umano²⁰.

Questi processi hanno portato a rivalutare il legame tra aree urbane e aree rurali e di conseguenza la necessità di considerare il capitale naturale nelle politiche e nelle strategie territoriali al fine di perseguire gli Obiettivi di sostenibilità ambientale, economica e sociale dell'Agenda 2030.

Nelle aree di interfaccia urbano-rurale diviene importante creare e promuovere un modello di governance che tenga in considerazione l'interazione tra capitale naturale (e quindi servizi ecosistemici), capitale costruito, capitale umano e capitale sociale. Una corretta interazione tra queste tre forme di capitale, difatti, produce benessere economico e sociale per la collettività²¹.

Un primo strumento di indagine territoriale per analizzare gli impatti derivanti dai cambiamenti di uso e copertura del suolo è la mappatura

dei servizi ecosistemici, ampiamente utilizzata a livello globale²². La mappatura dei servizi ecosistemici, che si basa sulla capacità potenziale delle diverse classi di uso del suolo di fornirli, è stata ritenuta rilevante dall'Azione 5 della Strategia Europea per la Biodiversità (2020) con il Progetto "Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services" (MAES). Si presta a essere utilizzata altresì per l'analisi delle sinergie e dei trade-off tra i servizi ecosistemici²³ e per la quantificazione della domanda e dell'offerta, e delle loro variazioni²⁴, a diverse scale spaziali e temporali.

Le metodologie per la mappatura, la quantificazione biofisica e la valutazione economica dei servizi ecosistemici sono ritenute utili per rendere operativo a diverse scale territoriali (nazioni, regioni, aree protette, ecc.) il modello "System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA- EA)" proposto dalla United Nations Statistical Commission (UNSD)²⁵. Il SEEA-EA si pone l'obiettivo di organizzare le informazioni biofisiche sugli ecosistemi, quantificare la fornitura e valutare economicamente i servizi ecosistemici, monitorare i cambiamenti nell'estensione e nelle condizioni degli ecosistemi e collegare queste informazioni alle attività economiche e umane.

L'adozione del modello SEEA-EA è tra l'altro funzionale all'implementazione di buone pratiche di gestione che nascono come risposta alle diverse esigenze locali e globali di garantire la conservazione del capitale naturale e di favorire l'interazione tra comunità locali e istituzioni, portando a soluzioni e strategie condivise.

Nel "Quarto Rapporto sullo stato del Capitale naturale in Italia"²⁶, ISPRA ha analizzato dodici servizi ecosistemici

(fornitura di biomassa legnosa, agricola, ittica, disponibilità idrica, impollinazione, regolazione del rischio di allagamento, protezione dall'erosione, regolazione del regime idrologico, purificazione delle acque da parte dei suoli, qualità degli habitat, sequestro e stoccaggio di carbonio, turismo ricreativo) e la loro variazione fra il 2012 e il 2018. Le stime hanno indicato, a distanza di sei anni, diminuzioni nel flusso di molti dei servizi ecosistemici analizzati, con ripercussioni negative sui valori economici da essi dipendenti.

Tra le buone pratiche proposte rientrano i “Pagamenti per i Servizi Ecosistemici (PES)”²⁷ che costituiscono un meccanismo per la gestione sostenibile delle risorse naturali, basati sul mantenimento della funzionalità degli ecosistemi, delle aree semi naturali e della fornitura dei servizi ecosistemici. Tali strumenti sono ritenuti rilevanti per implementare la Strategia UE per la Biodiversità al 2030, e il loro potenziale è stato ulteriormente enfatizzato nella “Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse”, COM (2011) 57. In Italia sono stati introdotti dall'articolo 70 della Legge n. 221 del 2015 e richiamati dal comma 8 articolo 7 del Decreto legislativo n. 34 del 3 aprile 2018 (Testo unico in materia di foreste e filiere forestali).

PARTE II ESPERIENZE E PROPOSTE

2. NORMATIVA E BUONE PRATICHE

2.1. QUADRO NORMATIVO NAZIONALE²⁸

A livello nazionale, la Legge n. 221 del 2015 all'art. 67 ha disposto l'istituzione del Consiglio del Capitale naturale e la realizzazione dell'annuale Rapporto sullo stato del Capitale naturale in Italia. All'art. 70 la stessa legge aveva inoltre disposto una delega al Governo per l'introduzione di un sistema di “Pagamento dei Servizi Ecosistemici e Ambientali” (PSEA) che non è stata esercitata.

I principi e criteri direttivi per i decreti legislativi prevedevano:

- a) la remunerazione di una quota di valore aggiunto derivante dalla trasformazione dei servizi ecosistemici e ambientali in prodotti di mercato, fermo restando la salvaguardia nel tempo della funzione collettiva del bene;
- b) l'attivazione, specialmente in presenza di un intervento pubblico di concessione di un bene naturalistico di interesse comune, per mantenere intatte o incrementare le sue funzioni;
- c) l'individuazione dei servizi oggetto di remunerazione, specificando il loro valore, gli obblighi contrattuali e le modalità di pagamento;
- d) la remunerazione in ogni caso dei servizi di fissazione del carbonio, regimazione delle acque, salvaguardia di biodiversità e qualità paesaggistiche, produzione energetica, pulizia e manutenzione dell'alveo di fiumi e torrenti;
- e) il riconoscimento del ruolo svolto dall'agricoltura e dal territorio agroforestale;

- f) meccanismi di incentivazione attraverso cui creare programmi con l'obiettivo di remunerare gli imprenditori agricoli che proteggono, tutelano o forniscono i servizi;
- g) il coordinamento e la razionalizzazione di ogni altro analogo strumento e istituto già esistente in materia;
- h) l'individuazione di beneficiari finali nei comuni, le loro unioni, le aree protette, le fondazioni di bacino montano integrato e le organizzazioni di gestione collettiva dei beni comuni;
- i) forme di premialità a beneficio dei comuni, che utilizzano sistemi di contabilità ambientale.

Anche se i decreti attuativi non sono stati emanati, l'art. 70 della Legge n. 221 del 2015 fornisce comunque un quadro di riferimento interessante, sia per il legislatore nazionale che per quelli regionali.

2.2. BUONE PRATICHE DI "PAGAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI" (PSEA) IN ITALIA E NEL MONDO²⁹

Negli ultimi anni, tra i molti servizi che gli ecosistemi offrono alla società umana, una grande importanza è stata riconosciuta a quelli legati alle risorse idriche, il cui ruolo essenziale viene sottolineato, in ambito europeo, anche dalla Direttiva quadro Acque (2000/60/CE), per cui di seguito vengono analizzati alcuni dei casi più noti, internazionali e nazionali, di PES relativi alla gestione delle acque, nel mondo, e in Italia.

Servizi idrici della città di New York. Il bacino è uno dei più grandi sistemi di stoccaggio e approvvigionamento di acqua di superficie al mondo, e la sua gestione poco sostenibile aveva generato nel tempo un forte inquinamento dell'area stessa.

Sono stati così avviati tre programmi per incoraggiare la gestione sostenibile dei bacini idrografici:

- il "Watershed agriculture programme", che prevede il pagamento degli agricoltori per diminuire le fonti di inquinamento;
- il "Watershed agreement", che prevede il pagamento dei proprietari terrieri per introdurre buone pratiche di conservazione del suolo e dell'acqua;
- il "Watershed forestry programme", che promuove il miglioramento delle foreste, che non sono già state protette dalle misure di acquisizione delle terre o di limitazione di usi.

Il progetto è stato messo in atto dal "Watershed Agricultural Council" (WAC), struttura senza scopo di lucro, che collabora con agenzie e organizzazioni non profit (locali, regionali, statali e federali) e lavora con i proprietari di terreni agricoli e forestali.

Il finanziamento proviene dagli utenti finali, attraverso un'addizionale sulla tariffa idrica.

Acqua minerale Vittel. Il programma ha interessato il Comune di Vittel, situato nel Dipartimento di Vosgi, nella Regione francese del Grand Est. Il territorio, contraddistinto da numerose sorgenti e da una consistente rete di acque sotterranee e superficiali, si caratterizza per l'importante ruolo nel processo di erogazione, tutela e conservazione della risorsa idrica.

La multinazionale Vittel era preoccupata della contaminazione dell'acqua da nitrati causata dall'intensificazione delle attività agricole, dovuta allo spandimento di liquami nel bacino di captazione. Vittel ha collaborato a stretto contatto con gli agricoltori per identificare pratiche sostenibili alternative, nonché incentivi

che fossero reciprocamente accettabili, con l'individuazione di quattro tipologie contrattuali della durata di 18 o 30 anni.

Con il cambio di gestione delle pratiche agronomiche, 17mila ettari di mais sono stati convertiti in prati o in altre coltivazioni. Si è così raggiunta una riduzione dei nitrati in falda e la conversione al biologico da parte di numerosi agricoltori. L'intervento ha implicato il necessario ripensamento della stessa attività agricola.

La tassazione *water penny* della Bassa Sassonia. Il caso coinvolge una superficie agricola di circa 300mila ettari. A causa dell'intensificazione delle attività agricole convenzionali la regione presentava problemi di inquinamento della falda acquifera.

Nel 1992, è stato approvato e attuato un regolamento regionale che ha dato la possibilità alle aziende di servizi idrici di inserire all'interno della bolletta dell'acqua potabile una tassa nota come *water penny*, il cui ammontare viene reinvestito dalle utility in pagamenti diretti agli agricoltori per la conversione al biologico, la diminuzione di prodotti chimici, il ripristino di aree umide e di ecosistemi fluviali.

La tassa *water penny* raccoglie ogni anno circa 30 milioni di euro che vengono investiti in pagamenti diretti e incentivi per un'agricoltura più sostenibile. Oggi, la maggior parte delle aziende coinvolte è stata convertita all'agricoltura biologica e questo ha innescato processi virtuosi che hanno portato alla riduzione dell'inquinamento in falda e alla conservazione degli ecosistemi fluviali.

La ricarica artificiale della falda a opera del Consorzio pedemontano Brenta (Veneto). Questo caso, dal carattere in-

novativo, ha luogo nella Regione Veneto in particolare nei Comuni di Schiavon e Tezze sul Brenta.

Per combattere l'impovertimento degli acquiferi, il Consorzio Pedemontano Brenta ha implementato delle soluzioni basate sulla natura per la ricarica artificiale delle acque sotterranee. Il Consorzio sta sperimentando la gestione di aree forestali - attraverso la piantagione di essenze a ciclo breve - per l'infiltrazione e l'inondazione di zone umide e foreste durante l'inverno, e per garantire livelli adeguati di acque sotterranee durante i mesi estivi.

L'ente consorziale ha già realizzato 10 aree a "boschi di ricarica", in alcuni casi tramite la diretta presa in gestione, per un'estensione di circa 10 ettari, riuscendo in tal modo a infiltrare in falda circa 10 milioni di metri cubi d'acqua all'anno. La piantagione di queste specie arboree consente ogni biennio di ottenere una produzione di biomassa utile per un utilizzo energetico da fonti rinnovabili e che consente il recupero dei costi di realizzazione delle aree. Inoltre, le aree di rimboschimento risultano essere aree naturali di grande valore ecologico.

Per la riduzione dell'erosione delle sponde della diga di Ridracoli in Romagna. Il caso si localizza a Ridracoli, un piccolo borgo della frazione del Comune di Bagno di Romagna, dove è situata l'omonima diga, inaugurata nel 1982, che fornisce acqua a buona parte della Romagna. La diga era soggetta a problemi di interrimento, dovuti a fenomeni di erosione, che causavano pericoli per la qualità dell'acqua.

Nel 2001, con l'obiettivo di minimizzare il processo di erosione e sedimentazione e così di migliorare la qualità dell'acqua, Romagna Acque ha attivato uno schema di pagamento per incoraggiare i proprietari

di boschi a adottare pratiche sostenibili di gestione forestale che riducono l'erosione del suolo.

A tal fine è stata utilizzata una quota variabile, dal 3% al 7%, delle entrate della fattura dell'acqua. Si è ottenuta una notevole diminuzione della sedimentazione.

Progetto della Regione Toscana.

La Regione ha finanziato ad ANCI il progetto di ricerca "Montagna, servizi ecosistemici e strumenti di governance in Toscana", a cui hanno lavorato congiuntamente l'Università di Firenze, l'Università di Pisa e l'Università del Molise, con l'obiettivo di rendere operative le finalità della Regione relative al ripopolamento montano, mettendole

in tensione col paradigma dei servizi ecosistemici e con quanto previsto nell'art. 85 della Legge regionale n. 68 del 2011.

Sono state prese in esame due aree montane, il Monte Amiata e il Mugello, nelle quali sono stati realizzati incontri con la comunità locale (stakeholder pubblici e privati) per incrementare la consapevolezza di come la tutela e la valorizzazione dei servizi ecosistemici possa contribuire a rafforzare il legame tra campagna e aree urbane con reciproci benefici. Sulla base delle caratteristiche territoriali delle due aree e dei risultati emersi dagli incontri sono stati selezionati alcuni servizi ecosistemici, che sono stati quantificati e valutati economicamente (tabella 1).

Tabella 1 - Fornitura e valore economico potenziale dei servizi ecosistemici, in base alle analisi.

| | AMIATA | | MUGELLO | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | Offerta | Valore economico (€/anno) | Offerta | Valore economico (€/anno) |
| Fornitura di acqua | 40.179.014 m ³ /a | 13.861.760 | 33.153.516 m ³ /a | 11.437.963 |
| Fornitura di cibo | 92.131 t/a4 | .905.563 | 92.882 t/a4 | .945.546 |
| Fornitura di legname | 32.856 t/a8 | .635.770 | 151.271 t/a | 39.760.035 |
| Ricarica degli acquiferi | 251.303.405 m ³ /a | 115.298.002 | 304.987.336 m ³ /a | 139.928.189 |
| Purificazione dell'acqua | 228.085 KgN/a | 684.256 | 241.286 KgN/a | 723.859 |
| Protezione dalle alluvioni | 57.522.606 m ³ /a | 26.391.371 | 101.616.060 m ³ /a | 46.621.448 |
| Trattenimento dell'erosione | 62.874.835 t/a2 | .806.732.652 | 193.146.240 t/a8 | .622.048.159 |
| Sequestro di carbonio | 225.942 t/a | 18.517.788 | 700.404 t/a | 57.403.842 |
| Servizi culturali | 225.700 presenze/a | 2.387.906 | 597.500 presenze/a | 6.321.550 |

Per il territorio dell'Amiata, la proposta del progetto è incentrata sulla gestione delle aree forestali nella zona del Cono dell'Amiata, dove si verifica un più abbondante prelievo delle risorse idriche, con il coinvolgimento delle aziende agro-forestali. L'obiettivo è la gestione delle foreste con tecniche selvicolturali più sostenibili, il contenimento dei tagli e avvio di attività alternative al taglio che possono garantire un reddito: attività didattiche, fruttive, culturali, ecc. I pagamenti diretti possono provenire dall'ente gestore del servizio idrico, l'Acquedotto del Fiora Spa, e dal Consorzio di Bonifica attraverso una quota dei tributi di bonifica.

La contabilità ambientale dei servizi ecosistemici della Città metropolitana di Roma Capitale. Il progetto è stato sviluppato nell'ambito di un Accordo di collaborazione dal gruppo di lavoro dell'Università degli studi del Molise e costituisce parte integrante del processo che ha portato all'approvazione del Piano strategico della Città metropolitana di Roma Capitale nel dicembre 2022.

I risultati della valutazione economica (cfr. tabella 2) evidenziano che dall'interazione del capitale naturale, economico e sociale del territorio della Città metropolitana di Roma capitale, si genera un flusso di benefici superiori a nove miliardi di euro, che rappresenta il 6,45% del valore aggiunto prodotto dall'economia locale. I benefici pro-capite rapportati alla popolazione risultano essere invece di 704 euro, mentre il beneficio a ettaro è di circa 5.600 euro.

Tabella 2 - Domanda, offerta e valore economico potenziale dei servizi ecosistemici analizzati

| <i>Servizio ecosistemici</i> | <i>Quantificazione domanda</i> | <i>Quantificazione offerta</i> | <i>Valore economico</i> |
|--|---|---|---|
| Acqua potabile | 276.337.811 m ³ /anno | 174.394.080 m ³ /anno | 155.210.731 €/anno |
| Produzione agricola | 1.994.082 t/anno | 539.455,61 t/anno | 224.637.720 €/anno |
| Regolazione del clima globale <i>carbon sequestration</i> | 21.233.050,16 t/anno di CO ₂ | 190.648 t/anno di C pari a 699.677 t/anno di CO ₂ | 26.713.685 €/anno |
| Regolazione del clima globale <i>carbon stock*</i> | 21.233.050,16 t/anno di CO ₂ | 28.042.386,67 t di C pari a 102.915.559 t di CO ₂ | 3.929.316.046 € |
| Regolazione del microclima (isole di calore) | 1,6 C° con valori di punta localizzati che possono arrivare fino a 5° C | La capacità di riduzione dell'isola di calore varia tra 0% e 100%. Le aree dove la capacità è massima possono ridurre la temperatura diurna estiva fino a 15 °C | minimo di 220 ed un massimo di 440 milioni di €/anno |
| Purificazione dell'aria (sottrazione di PM ₁₀) | 5.833,88 t/anno di PM ₁₀ | 26.652 t/anno PM ₁₀ | 172.491.744 €/anno |
| Ricarica della falda | 836.426.822 m ³ /anno | 1.363.773.000 m ³ /anno | 1.772.904.900 €/anno |
| Purificazione dell'acqua | 21.358 t/anno di N | 1.954 t/anno di N e P rimossi | 6.452.162 €/anno |
| Protezione dall'erosione | 1.386.478 t/anno | 290.366 t/anno | Tra un massimo di 74.072.398 €/anno e minimo di 12.961.943 €/anno |
| Mitigazione delle alluvioni** | <i>Popolazione residente (n):</i> Rischio Elevato P3= 110.503 <i>Famiglie residenti (n):</i> Rischio Elevato P3= 46.262 <i>Imprese (n):</i> Rischio Elevato P3= 9.538 <i>Edifici (n):</i> Rischio Elevato P3= 16.089 <i>Beni culturali(n):</i> Rischio Elevato P3= 224 | 273.511.209 m ³ | 2.680.409.851 € |
| Impollinazione | 3.166 ha | (0-1) inerente alla disponibilità degli impollinatori per un'area agricola da impollinare | 570.386,56 €/anno |
| Totale valore economico⁹ | | | .342.224.397 € |

*Nota: *La quantificazione biofisica e la valutazione economica non si riferiscono al sequestro annuale ma alla quantità complessiva di carbonio organico accumulato dalla biomassa forestale (t).*

***La quantificazione biofisica e la valutazione economica non sono state stimate su base annuale, ma prendendo a riferimento un evento meteorico con altezza di pioggia uguale a 135 millimetri, della durata di 48 ore e con un tempo di ritorno di 10 anni.*

L'indagine³⁰ ha riguardato anche gli scenari futuri in relazione a eventuali cambi nella copertura e uso del suolo nel breve e medio periodo, che potrebbero determinare una perdita o un guadagno di servizi ecosistemici su vasta scala. L'analisi ha interessato tre specifici servizi ecosistemici: produzione agricola, regolazione del microclima (isole di calore) e mitigazione del rischio da alluvioni. Sono state individuate e proposte strategie e azioni che, se implementate a scala di Città Metropolitana, possono fornire un supporto ai decisori pubblici per attuare una strategia che coniughi le esigenze ambientali con quelle economiche e sociali coerentemente con i Target dell'Agenda 2030 e del PNRR.

3. LE PRINCIPALI AREE DI APPLICAZIONE

3.1. I SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE PER LA PIANIFICAZIONE INTEGRATA

Sul territorio le funzioni e i servizi ecosistemici cosiddetti “di regolazione” assumono una maggiore importanza, poiché anche a scala locale garantiscono il funzionamento dell’ecosistema (flusso di energia, di informazioni e di lavoro) e come tali possono essere usate per stimare le soglie di criticità d’uso rispetto agli altri servizi ecosistemici.

Di conseguenza, in un processo di pianificazione, di “Valutazione Ambientale Strategica” (VAS) o di “Pagamento di Servizi Ecosistemici e Ambientali” (PSEA), **la valutazione dei servizi ecosistemici di carattere “fisiologico” o biofisico** (regolazione: fissazione di CO₂, trattenimento del suolo, di acqua ecc.) diventa necessaria per determinare la dimensione critica minima dell’impatto a salvaguardia nel tempo della funzione collettiva del bene, cioè l’utilità sociale, e il benessere che ne deriva, nonché per mantenere intatte o incrementare le sue funzioni rispetto agli usi diretti delle risorse, compreso il suolo.

Inoltre, queste funzioni possono produrre un effetto integrato e interdipendente che spesso dipende dagli stessi fattori ambientali che le determinano e le guidano.

In un ecosistema forestale, ad esempio, le funzioni ecologiche del ciclo dell’acqua (depurazione, riduzione dei tempi di corruzione, stoccaggio, laminazione, ecc.) sono fortemente in relazione alle funzioni del ciclo dei sedimenti, come il trattenimento del suolo, sviluppando

servizi ecosistemici di regolazione di tipo integrato di cui un esempio sono i “Water Ecosystem Services” (WES). Questi processi, che hanno una dimensione territoriale ben definita, si prestano a un bilancio ecologico-economico più completo ed efficace se sviluppate all’interno di un’unità territoriale (unità ecologico-funzionale = bacino idrografico o sottobacino)³¹ in cui le aree naturali, in particolare montane e alto collinari spesso ricomprese in aree protette, possono essere l’elemento *core* del sistema a salvaguardia delle funzioni collettive del Capitale naturale nel tempo.

Con questa impostazione la Regione Emilia-Romagna ha sviluppato le “**Linee guida per un approccio ecosistemico alla pianificazione**”, dal momento che nella stessa Legge regionale n. 24 del 2017 concernente il governo del territorio fin dall’art. 1 si trova il riconoscimento e la tutela dei servizi ecosistemici tra gli obiettivi e le sfide innovative più rilevanti³².

Tale approccio, applicato in numerose realtà - comprese le aree protette, come ad esempio il Parco nazionale delle Foreste Casentinesi³³ - ha dimostrato di essere un buon metodo per definire un quadro conoscitivo diagnostico sviluppato per sistemi funzionali, utile anche alla valutazione economica inserita all’interno di una gerarchia di funzioni in un ambito territoriale definito attraverso una rappresentazione spazialmente esplicita, che offre quindi concreti strumenti di governo.

La mappatura³⁴ e la valutazione biofisica ed economica dei servizi ecosistemici è il punto di partenza per la definizione di politiche di governo del territorio, alla scala territoriale finalizzate alla tutela degli ecosistemi e a quella locale finalizzate al buon uso della risorsa

suolo, con l'obiettivo di migliorare l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Le modifiche degli usi dei suoli, infatti, comportano generalmente un cambiamento di flussi e scambi di materia ed energia tra gli ecosistemi, modificando fortemente, in bene e in male, le funzioni ecosistemiche - e quindi i relativi servizi.

Se si considera il valore economico totale di un ecosistema, i servizi ecosistemici di regolazione e parte di quelli propriamente culturali che hanno effetti sulla persona, cosiddetti di uso "indiretto" (cioè che producono effetti positivi indipendentemente dalla volontà del soggetto), esprimono un interesse di carattere pubblico e collettivo, determinando ancora una volta gli estremi per una loro valutazione prioritaria, in questo caso anche socioeconomica, rispetto a tutti gli altri servizi ecosistemici a cui poi danno funzionalità ed efficacia.

Nell'ambito delle politiche di gestione e pianificazione del territorio è bene valutare le ricadute delle diverse scelte attraverso la misurazione, all'interno di una "Unità Ecologico-Funzionale" (UEF), della domanda di servizi ecosistemici di regolazione, in modo che la stima dei costi e benefici associabili ai differenti scenari possa indirizzare al meglio le politiche di tutela, attraverso l'integrazione dei diversi strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

L'analisi e la mappatura dei servizi ecosistemici di regolazione offre la possibilità di impostare una vera strategia a livello territoriale, poiché impone un approccio integrato alla pianificazione.

Un Piano delle acque, ad esempio, non può prescindere da un Piano forestale, soprattutto da quando i servizi

ecosistemici sono diventati un elemento strutturale del Testo unico in materia di foreste e filiere forestali (DLGS n. 34 del 2018). Analogamente, la "Direttiva Alluvioni" (2007/60/CE) prevede che le Autorità di bacino distrettuali redigano i "Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni" (PGRA), e una pianificazione di questa importanza deve essere necessariamente integrata con i "Piani di Gestione delle Acque" che le stesse Autorità di bacino distrettuali sono tenute a redigere in base alla "Direttiva Acque" (2000/60/CE).

La valutazione e mappatura dei servizi ecosistemici diventa lo strumento funzionale e più efficace a supporto di una visione del territorio, integrando l'inquadramento programmatico e normativo dei livelli amministrativi e diventando la sede per mettere in atto azioni di pianificazione strategiche e sinergiche a diverse scale, individuando soglie di usabilità del capitale naturale rispetto gli altri servizi ecosistemici.

L'inclusione esplicita della valutazione della domanda dei servizi ecosistemici di regolazione nei processi di "Valutazione Ambientale Strategica" assume un'ulteriore valenza programmatica e territoriale, affinché la pianificazione possa rappresentare anche in futuro un elemento cardine di una nuova governance del territorio, attraverso l'acquisizione di una nuova dimensione analitico-valutativa e conseguentemente di progetto che richiede l'innovazione dei suoi contenuti, della tecnica e del processo di formazione.

La sfida è nel concepire il processo di transizione ecologica con modalità in grado di conciliare una rapida espansione degli approcci ecosistemici con le esigenze di tutela del paesaggio, della biodiversità e delle funzioni ecologiche degli ecosistemi, senza che la scelta

di un'opzione di sviluppo si traduca nell'arrecare danno o addirittura pregiudicare l'esistenza di una parte del nostro capitale naturale.

Un altro tema di grande importanza, a supporto delle decisioni dei soggetti pubblici e privati, è l'introduzione di un **sistema di contabilità economico-ambientale**, riferibile a un determinato ambito territoriale, basato sulla mappatura e la valutazione dei servizi ecosistemici e in grado di tenere il conto aggiornabile sia degli stock che dei flussi. È una proposta basata sulla necessità di disporre di una contabilità del benessere reale che non si riferisca esclusivamente alla crescita economica.

La norma istitutiva del Comitato per il capitale naturale³⁵ gli affidava il compito di promuovere l'adozione, da parte degli enti locali, di sistemi di contabilità ambientale e la predisposizione di appositi bilanci ambientali, definendo uno schema di riferimento. Il tema è affrontato nei Rapporti annuali sul Capitale naturale con un costante aggiornamento sui diversi sistemi.

Nella pratica si propone di incentivare ai diversi livelli istituzionali la realizzazione di conti dei flussi secondo il sistema di contabilità economico-ambientale delle Nazioni Unite SEEA³⁶, attraverso la registrazione dei flussi fisici intercorrenti tra economia e ambiente (emissioni atmosferiche, uso e inquinamento dell'acqua, uso dell'energia, ecc.) e la loro associazione alle attività economiche che li determinano, in corrispondenza con le rispettive grandezze economiche (produzione, valore aggiunto, occupazione, ecc.).

Il progetto sulla contabilità ambientale dei servizi ecosistemici della Città metropolitana di Roma Capitale, descritto nel paragrafo 2.2, ne costituisce un esempio.

Proposte

- Adottare nei processi di pianificazione territoriale le “Linee guida per un approccio ecosistemico alla pianificazione” (2021) della Regione Emilia-Romagna.
- Incentivare l'adozione ai diversi livelli istituzionali di un sistema di contabilità economico-ambientale, sulla base di linee guida nazionali, in grado di fornire una valutazione economica del benessere reale, che non si riferisca esclusivamente alla crescita economica.

3.2 LO STRUMENTO DELLA PEREQUAZIONE TERRITORIALE³⁷

La perequazione è una tecnica urbanistica volta ad attribuire un **valore edificatorio uniforme a tutte le proprietà che possono concorrere alla trasformazione di uno o più ambiti del territorio**, prescindendo dall'effettiva localizzazione della capacità edificatoria sulle singole proprietà e dalla imposizione di vincoli di inedificabilità da parte dell'amministrazione pubblica per garantire la disponibilità di spazi da destinare alla collettività.

L'applicazione del modello perequativo a una scala territoriale più ampia di quella comunale ha una funzione di giustizia redistributiva, proponendosi di superare la “concorrenza” tra i Comuni in materia insediativa, consentendo un'equa distribuzione dei costi e dei benefici connessi al disegno di assetto territoriale intercomunale.

Le necessità perequative a livello sovracomunale possono sorgere sia da decisioni localizzative di attività di vario genere (ad esempio, un'infrastruttura pubblica di notevole impatto sul territorio, una struttura commerciale, un

Comune direttamente coinvolto, sia da politiche sovracomunali orientate allo sviluppo socio-economico di alcune aree e alla conservazione di altre per finalità di tutela paesaggistica, di salvaguardia ambientale, ecc.

La perequazione può essere applicata anche per territori che forniscono servizi ecosistemici ad altri territori o che possono aiutare a limitarne gli impatti ambientali negativi, come nel caso del rapporto tra territori rurali e urbani.

Negli esempi di applicazione di modelli di perequazione territoriale, soprattutto nelle Regioni Lombardia ed Emilia-Romagna, ci si propone di intervenire sulle cause delle disparità territoriali, con un utilizzo più efficiente del bene territorio attraverso politiche insediative di area vasta, che mirano a contrastare fenomeni di dispersione urbana (*urban sprawl*) con conseguenti utilità in termini di riduzione del consumo di suolo, di riduzione degli impatti ambientali legati agli insediamenti, ecc.

L'Emilia-Romagna è stata tra le prime Regioni a disciplinare compiutamente strumenti di perequazione territoriale, a partire dalla Legge n. 20 del 2000 che si ritrova, senza variazioni sostanziali, nell'art. 58 della già citata Legge regionale n. 24 del 2017.

In base ad esso, la Regione, la Città metropolitana di Bologna, le Province, i Comuni e le loro Unioni possono promuovere accordi territoriali per concordare gli obiettivi e le scelte strategiche dei loro piani.

Essi possono prevedere forme di perequazione territoriale, anche attraverso la costituzione di un fondo finanziato dagli enti locali con risorse proprie o con quote dei proventi degli oneri di urbanizzazione e delle entrate

fiscali conseguenti alla realizzazione degli interventi concordati. A tal fine gli accordi definiscono le attività, il finanziamento e ogni altro adempimento che ciascun soggetto partecipante si impegna a realizzare, con l'indicazione dei relativi tempi e delle modalità di coordinamento.

Sull'onda di questa legge, il Piano Territoriale Metropolitano (PTM) della Città metropolitana di Bologna prevede l'utilizzo della perequazione territoriale per costruire un meccanismo di redistribuzione a dimensione metropolitana delle risorse finanziarie generate dalle trasformazioni territoriali.

Viene istituito, infatti, un fondo perequativo metropolitano a favore delle Unioni o dei Comuni cui è riconosciuta una minore capacità edificatoria, e quindi fiscale, per compensare le minori entrate derivanti dalla realizzazione di nuove trasformazioni urbanistiche nei Comuni con maggiore accessibilità infrastrutturale e disponibilità di aree. Il fondo, del valore stimato in 10 milioni di euro l'anno, viene alimentato dal 50% delle quote degli oneri di urbanizzazione secondaria, dall'eventuale applicazione del contributo straordinario, delle monetizzazioni nel caso di aree per dotazioni territoriali e di ulteriori entrate fiscali.

Proposta

Estendere anche alle altre Regioni, con un'apposita normativa la possibilità, prevista dalla legge della Regione Emilia-Romagna, di istituire Fondi perequativi sovracomunali a favore delle Unioni o dei Comuni cui è riconosciuta una minore capacità edificatoria, e quindi fiscale, per promuovere la salvaguardia di quei territori al fine della produzione di servizi ecosistemici a vantaggio della comunità locale nel suo complesso.

3.3 IL PAGAMENTO DI SERVIZI ECOSISTEMICI BASATI SULLE TARIFFE IDRICHE E SUI PRINCIPI DEI SOVRACANONI BIM

I Consorzi BIM (Bacini Imbriferi Montani) sono enti pubblici funzionali non economici, i quali gestiscono i sovracanononi per conto dei Comuni collocati all'interno del perimetro del bacino istituiti dalla Legge n. 959 del 1953.

Il sovracanonone è l'indennizzo pagato, in aggiunta al canone concessorio, da tutti coloro che deviano acqua per produrre energia idroelettrica, purché la derivazione d'acqua sia situata all'interno di un perimetro BIM. Il sovracanonone, quale doveroso indennizzo, ammonta oggi a 31,94 euro per ogni chilowattora (kWh) di potenza nominale producibile. Esso viene pagato indipendentemente dalla produzione effettiva di kWh, senza che l'andamento stagionale secco o piovoso abbia un'incidenza, poiché il riferimento unico è il rilascio della concessione per la produzione di energia.

Lo sfruttamento di una risorsa locale, l'acqua, che è molto diffuso in Italia in particolare nei territori montani, ha come contropartita il sovracanonone per il ristoro dei territori montani. Queste risorse vengono gestite in modo solidale dai Consorzi BIM, per conto dei Comuni, e sono finalizzate allo sviluppo socioeconomico dei territori di competenza.

Si tratta di risorse di provenienza privata finalizzate a investimenti pubblici. Quindi, di fatto, il sovracanonone è una forma di "Pagamento dei Servizi Ecosistemici e Ambientali" (PSEA) ideato molti anni prima che se ne cominciasse a parlare in maniera diffusa.

È dall'inizio degli anni 2000 che si è dato un certo rilievo alla valorizzazione dei servizi ecosistemici, sull'onda di una nuova sensibilità verso i valori ambientali e naturalistici. Ma la Legge n. 959 del 1953 è da segnalare per l'attenzione al tema del contrasto dello spopolamento e dell'emigrazione dai territori montani, con l'istituzione del sovracanonone come antesignano degli PSEA.

Il prelievo dell'acqua imbrigliata in condotte forzate e rilasciata dopo chilometri, oppure la realizzazione di dighe, sbarramenti e invasi, ove realizzati, condizionano in modo evidente tutto l'ambiente coinvolto, ma soprattutto il modo di vivere delle comunità di questi territori. Essi hanno diritto a un indennizzo per la fornitura e lo sfruttamento di un "Servizio Ecosistemico Ambientale" (SEA), che in parte limita la loro qualità della vita e il loro benessere.

La casistica che riguarda i servizi ecosistemici ambientali è ampia e variegata: non solo l'acqua, finalizzata a vari utilizzi, ma boschi, pulizia dell'aria, agricoltura, alimentazione, ecc. Ora, è arrivato il momento non solo di sensibilizzare i diversi attori in campo, ma di procedere concretamente nell'erogazione di contropartite economiche verso i territori montani che li forniscono.

È essenziale e ormai improcrastinabile che tali servizi vengano identificati, inventariati, quantificati e compensati con investimenti territoriali diretti, finalizzati a migliorare le condizioni di vita delle comunità coinvolte, oppure con risarcimenti economici da investire sul territorio di riferimento. Il pagamento non si deve applicare a transazioni private, il gettito finanziario PSEA deve essere gestito esclusivamente dal pubblico, da enti territoriali

sovracomunali di natura pubblica, come i consorzi BIM o le Comunità Montane o altre forme associative intercomunali.

Vi sono alcuni casi di legislazione regionale che vanno in questa direzione e che sono interessanti.

Regione Piemonte. Già nel 1997 la Regione Piemonte, attraverso la legge n. 13, ha previsto che “[...] l’Autorità d’ambito destini una quota della tariffa, non inferiore al 3%, alle attività di difesa e tutela dell’assetto idrogeologico del territorio montano. I suddetti fondi sono assegnati alle Comunità montane sulla base di accordi di programma per l’attuazione di specifici interventi connessi alla tutela e alla produzione delle risorse idriche e delle relative attività di sistemazione idrogeologica del territorio”.

Attraverso questa legge sono stati finanziati lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria del territorio montano (es. manufatti idrici, strade montane, versanti boscati, ecc.) per la prevenzione del dissesto idrogeologico.

A partire dal 2002, con la Legge n. 20 e altre successive, è stabilito che “[...] una quota non inferiore al 5% del gettito derivante dai canoni per l’uso di acqua pubblica è destinato al finanziamento delle attività regionali di attuazione del PTA (Piano di Tutela delle Acque)”.

Nel Decreto della giunta regionale (DGR) n. 27-5413 del 2017, e specificatamente nell’allegato 2 “Verso l’introduzione dei costi ambientali nei canoni d’uso dell’acqua pubblica”, è contenuta la proposta per il calcolo dei costi ambientali (non della risorsa, in quanto ritenuto di difficile quantificazione) dell’uso dell’acqua per singolo punto di prelievo; questa è data dalla somma dei costi calcolati in base alle quantità di

risorsa prelevata/consumata e di quelli calcolati in base alla qualità dell’acqua restituita a valle dell’utilizzo.

Regione Emilia-Romagna. La Legge regionale n. 1 del 2003 aveva introdotto l’obiettivo del mantenimento e della riproducibilità della risorsa idrica.

Due anni più tardi, nel 2005, viene emanata una Direttiva (DGR n. 933 del 2005) che prevede un indennizzo ambientale finanziato dal servizio idrico integrato in favore delle Comunità e Unioni montane, previa la determinazione dei costi, destinato a iniziative per la riproducibilità della risorsa idrica. Per la valutazione di tali costi la Regione ha definito le modalità con cui l’Agenzia Territoriale Regionale per i Servizi Idrici e i Rifiuti (ATERSIR) doveva riconoscere i contributi che possono essere concessi per la gestione delle aree sottese ai bacini idrici. Successivamente, nel 2012, è stata prevista una quota della tariffa da destinarsi a interventi di salvaguardia in aree montane a favore della riproducibilità e della conservazione della risorsa.

La successiva Legge regionale n. 23 del 2011, con la relativa direttiva di applicazione, stabilisce che la quantificazione dei contributi massimi annuali finanziabili per la tutela della risorsa idrica a favore delle Comunità e Unioni montane non può essere superiore all’1,5% dei costi operativi annui del piano economico finanziario del gestore, e ATERSIR, in fase di attuazione, ha integrato questo vincolo stabilendo un limite massimo di incidenza dello 0,5% sulla tariffa agli utenti finali, e una ripartizione delle risorse disponibili alle Unioni di Comuni sulla base dell’estensione territoriale nel limite massimo di 400 euro per chilometro quadrato.

Con questo sistema negli ultimi anni i costi da ridistribuire sul territorio sono stati inferiori ai tre milioni di euro per tutta la Regione, e tra il 2008 e il 2018 i contributi destinati a interventi a tutela della risorsa idrica nelle aree montane hanno raggiunto i 13 milioni di euro. La criticità evidenziata è che i contributi vengono erogati da ATERSIR direttamente alle Unioni dei comuni per progetti, senza una vera e propria strategia territoriale.

Proposta

Estendere le esperienze di pagamento dei servizi ecosistemici legati alla tariffa del servizio idrico, basandosi sull'esperienza pluridecennale dei BIM, sulla legislazione di Regioni come il Piemonte e l'Emilia-Romagna e sulle buone pratiche illustrate nel precedente capitolo 2.

BOX. IL RUOLO DELLE AREE MONTANE E RURALI NELLA FORNITURA DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

Il ruolo di un territorio nella fornitura dei servizi ecosistemici deve essere considerato come l'insieme delle funzioni che esso svolge in relazione alla domanda antropica. Ciò genera subito un valore d'uso, inteso come la capacità di un bene o di un servizio di soddisfare un dato fabbisogno.

I territori montani vengono visti e utilizzati come luoghi salubri in cui trovare più o meno temporaneamente una buona qualità ambientale e di vita, anche come luoghi da riabitare.

Ma questi territori esprimono condizioni di contesto che ci inducono a recuperare e dare anche un altro valore a beni e risorse che prima erano pressoché invisibili, in quanto ciascuno ne beneficia indirettamente. Si tratta delle funzioni cosiddette "di regolazione" che sono determinate dalla naturalità dei suoli e della vegetazione, e da usi diretti sostenibili (ad esempio l'agricoltura o la silvicoltura).

Sono le "unità fondamentali" di tutto il nostro sistema di vita come la gestione della risorsa idrica, la depurazione dell'aria e la stabilità dei suoli, che hanno fin qui accompagnato e sostenuto le molteplici attività più o meno tradizionali che hanno assicurato le opportunità di sviluppo dei territori montani, spesso senza considerare che tali risorse non sono inesauribili.

La valutazione economica di queste funzioni, un tempo trascurate o sottovalutate, costituisce il presupposto fondamentale per imboccare la strada di una trasformazione economica e sociale sempre più necessaria.

Sarebbe opportuno considerare questi processi all'interno di unità socio-ecologiche funzionali (bacini e sottobacini) in cui sia possibile riconoscere il flusso dei servizi ecosistemici da un'area di origine a una di utilizzo o trasferimento per un bilancio sostenibile e una razionale gestione delle risorse.

Sono necessarie strategie di governance del territorio che tengano conto dell'indispensabile integrazione tra la contabilità delle funzioni del Capitale naturale e gli obiettivi di prevenzione, ripristino, gestione e valorizzazione propri degli strumenti di pianificazione territoriale.

Le *Green community*, ad esempio, anche per la loro capacità dimostrativa e il loro potenziale di replicabilità, costituiscono un modello organizzativo per unità socio-ecologiche funzionali che supera i limiti localistici e della frammentazione amministrativa che caratterizza i territori montani.

Le aree montane possono divenire attori di un cambiamento radicale del rapporto fra uomo e ambiente, tra aree urbane e rurali, modificando il concetto del loro semplice "utilizzo" per adottare una concezione proattiva di "gestione" degli ecosistemi, nonché di attività sostenibili di tipo produttivo e di valorizzazione dei saperi a essi collegati. Tutto ciò potrebbero trovare un traino significativo nelle nuove correnti dell'escursionismo turistico all'insegna dell'*outdoor recreation* e dell'*education*.

Questo concetto di sviluppo creerebbe un maggiore legame identitario con il territorio che si manterrebbe nel corso di tutto l'anno, stimolando la destagionalizzazione turistica e organizzando i flussi in modo continuo. Determinerebbe un importante processo di riconoscimento anche economico tra chi produce e chi usa, in modo da salvaguardare nel tempo le risorse naturali e la loro funzione collettiva, attraverso il mantenimento e/o l'incremento delle funzioni ecosistemiche svolte.

Il patrimonio naturale delle aree montane e rurali acquisisce così nuovi significati e nuovi valori in relazione ai benefici diretti e indiretti che l'ambiente fornisce, come prevedono anche gli articoli 9 e 41 della Costituzione recentemente modificati.

3.4. L'ESPERIENZA DEI CREDITI DI SOSTENIBILITÀ DEL PARCO NAZIONALE DELL'APPENNINO TOSCO-EMILIANO PER LA GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE

Il Parco nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano tutela una riserva di biosfera di 500mila ettari nella quale oltre la metà della superficie è coperta da boschi.

Esso ha avviato un'esperienza sperimentale e innovativa per collocare sul mercato volontario "crediti di sostenibilità" e "crediti di carbonio" affinché le imprese virtuose che vogliono dimostrare una responsabilità verso l'ambiente riconoscano la capacità dei boschi di assorbire CO₂ e anche di prestare altri servizi ecosistemici

(controllo del deflusso delle acque, prodotti del sottobosco e benefici ambientali, culturali e di salute).

Si è pertanto realizzata una piattaforma sulla quale vengono offerti crediti di sostenibilità certificati dal "Programme for Endorsement of Forest Certification schemes" (PEFC) Italia e dal "Forest Stewardship Council" (FSC), cioè le società internazionali di certificazione³⁸. Tali crediti sono il prodotto di un lungo e complesso lavoro.

Il primo gradino è la disponibilità e la titolarità della gestione di boschi. Il Parco nazionale ha sottoscritto un accordo con grandi proprietà collettive, i cosiddetti "usi civici", 35 dei quali hanno sottoscritto un accordo preliminare per oltre 30mila ettari. Una parte di questi

accordi sono intervenuti a valle della pianificazione richiesta dalla legge per le grandi superfici, i cosiddetti “Piani di assestamento”, potendo sottoscrivere un Protocollo di gestione che consenta un valore aggiunto in termini di capacità di assorbimento di CO₂ e di fornitura di servizi ecosistemici per poter essere acquistati da imprese nell’ambito della propria responsabilità sociale d’impresa.

Ci sono due mercati per i “crediti di carbonio” e i “crediti di sostenibilità”. Uno è il mercato obbligatorio, cioè quello rivolto alle imprese dei settori che per legge hanno un tetto alle emissioni e possono superarlo solo acquistando i “crediti di carbonio” che compensino tale superamento (“Emission Trading Scheme”, ETS), ma non è il caso dell’esperienza del Parco.

C’è poi il mercato volontario di imprese che non sono grandi produttrici di CO₂, ma che vogliono comunque dimostrare di ridurre o azzerare il loro impatto attraverso l’acquisto di “crediti di sostenibilità” certificati, quali quelli che il Parco ha messo sul mercato e venduto.

Essi sono il prodotto di una decina di migliaia di ettari di boschi già pianificati e certificati, per i quali è stata fatta una valutazione e messo sul mercato un certo numero di crediti per il 2022 e altrettanti sono stati messi in vendita per il 2023.

Tali crediti hanno un valore corrente di mercato attorno ai 6-7 euro per tonnellata di carbonio, ma ove diventino, come è stato nel nostro caso, “crediti di sostenibilità” (cioè siano accompagnati dalla certificazione della fornitura di servizi ecosistemici oltre la cattura del carbonio), allora hanno un valore che supera i 30 e si avvicina ai 40 euro per tonnellata equivalente.

Il valore di tutto ciò sta nel fatto che non è un’intenzione, un progetto, ma si tratta di un processo realizzato per un valore iniziale di poche decine di migliaia di euro e che, salvo cambiamenti o innovazioni sempre possibili, si riproduce ogni anno. Il Parco ha infatti prenotazioni di “crediti di sostenibilità” per tutto il 2024.

Il 20 novembre 2022 la Commissione europea ha adottato una proposta di Regolamento per l’istituzione di un “quadro di certificazione per gli assorbimenti di carbonio”³⁹ che è in corso di discussione, in coerenza con la proposta di regolamento sul ripristino della natura del giugno 2022⁴⁰. Esso istituisce un quadro volontario per la certificazione degli assorbimenti del carbonio che si svolgono nell’UE.

Di recente è stato istituito un “Registro nazionale dei crediti di carbonio” presso il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali. Ebbene, l’esperienza che sta conducendo il Parco è perfettamente coerente con i criteri del futuro Regolamento europeo. Le azioni positive sul bosco, come quelle relative ai tagli, agli alberi di alto fusto o ad altre misure di gestione dei “Piani di assestamento”, possono produrre più o meno ampi valori aggiunti che sono già andati a compensare i proprietari e i gestori dei boschi.

Anche se il valore economico di tutto ciò è al momento modesto, il suo valore culturale è enorme. Il proprietario gestore del bosco si rende conto di avere la possibilità di dare valore alla produzione del bosco non semplicemente come legna da ardere o da lavoro, ma anche come prestazione dei servizi ecosistemici. Di conseguenza i programmi e le azioni per la gestione potranno essere modulati e cambiati proprio in funzione della capacità di produrre servizi ecosistemici.

Infatti, si sta registrando l'adesione di nuove proprietà o nuovi soggetti che possiedono i boschi, e questo è molto importante perché alla base della "Strategia Forestale Nazionale" c'è l'accorpamento delle proprietà e delle gestioni in unità colturali, tali da poter svolgere dei programmi e delle politiche ispirate all'economia della sostenibilità.

È il primo Parco nazionale che ha avviato un'esperienza del genere insieme ad altri soggetti ed è molto significativa la firma del Protocollo tra il Parco, l'Unione di sette comuni montani e Unindustria Reggio Emilia per lo sviluppo della *Green community* dell'Appennino "La montagna

del latte" e lo sviluppo dell'esperienza dei crediti di sostenibilità, avvenuta il 27 giugno 2023.

Proposta

Estendere l'esperienza del Parco nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano agli altri Parchi nazionali e regionali, attraverso un'azione di coordinamento nazionale che può essere svolta da Federparchi, dal ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica e da tutte le Regioni interessate.

¹ Gaffney e Steffen, "The anthropocene equation", *The Anthropocene review*, 2017, n. 4, pp. 53–61; Rockstrom, J. e Wijkman, A., "Natura in bancarotta. Perché rispettare il confine del pianeta", Edizioni Ambiente, 2014; Rockstrom J. e Klum M., "Grande mondo, piccolo pianeta. La prosperità entro i confini planetari", 2015, Edizioni Ambiente.

² Gli studi fondamentali sui confini planetari sono i seguenti: Rockstrom, J. et al., "A Safe operating space for humanity", *Nature*, 2009, 461; 472-475; Steffen, W. et al., "Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet", *Science*, 2015, 347; 736-742; Rockstrom, J. et al., "Safe and just earth system boundaries", *Nature*, 2023, 619, 102 - 111; Richardson, K. et al., "Earth beyond six of nine planetary boundaries", *Science Advances*, 2023, 9, 2458. Per gli aggiornamenti dei dati può essere consultato il sito: <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>.

³ Vedi <https://earthcommission.org/>.

⁴ Queenan, K., Garnier, J., Nielsen, L. R., Buttigieg, S., de Meneghi, D., Holmberg, M., Zinsstag, J., Rüeegg, S., Häslar, B. e Kock, R., *Roadmap to a one health Agenda 2030*, CABI Reviews, 2017, Volume 12, pp. 1-17; Whitmee, S. et al., *Safeguarding human health in the anthropocene epoch: report to the Rockefeller Foundation – Lancet Commission on planetary health*, *Lancet*, 2015, 386, 1937 – 2028.

⁵ IUCN, "Global standard for nature-based solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS", First edition, IUCN, 2020.

⁶ Santolini, R., "Etica ambientale, il pensiero di un ecologo". In Bordoli, R. (a cura di), "Etica ambientale: prospettive di ricerca", pp. 267-279, Roma, Castelvechi, 2023.

⁷ Si vedano i Rapporti del Comitato per il Capitale naturale istituito presso il ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica (MASE), <https://www.mase.gov.it/pagina/il-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia>.

⁸ È uno dei principi centrali dell'iniziativa "Next generation EU", articolata nei "National Recovery and Resilience Plan (NRRP)".

⁹ Millennium Ecosystem Assessment, "Ecosystems and human well-being: synthesis", Washington DC, Island press, 2005. Cfr. <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>.

¹⁰ CICES V5.1; Haines-Young, R. and M.B. Potschin. "Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1" and "Guidance on the application of the revised structure", available from www.cices.eu, 2018.

¹¹ De Groot, R.; Fisher, B.; Christie, M.; Aronson, J.; Braat, L.; Haines-Young, R.H.; Gowdy, J.; Killeen, T.; Maltby, E.; Neuvill, A.; Polasky, S.; Portela, R. and Ring, I., "Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation", draft Chapter 1 of "The economics of ecosystems and biodiversity (TEEB) study", 2010.

¹² Barbiero G. e Berto R., *Introduzione alla biofilia. La relazione con la natura tra genetica e psicologia*, Roma, Carrocci, 2016.

¹³ De Groot et al, 2010, cit.

¹⁴ Folke, C., R. Biggs, A. V. Norström, B. Reyers, and J. Rockström, "Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science", in *Ecology and Society* 21(3):41, 2016, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>.

¹⁵ AA.VV., “Nature-based solutions and re-naturing cities”, p. 72, Luxemburg, European union, 2015.

¹⁶ Santolini, R., e Morri, E., “Criteri ecologici per l'introduzione di sistemi di valutazione e remunerazione dei servizi ecosistemici (SE) nella progettazione e pianificazione”, in Arcidiacono, A., Di Simine, D., Oliva, F., Ronchi, S., Salata, S. (a cura di), “La dimensione europea del consumo di suolo e le politiche nazionali”, pp. 149-154, CRCS Rapporto 2017, Roma, INU Edizioni.

¹⁷ Folke et al, 2016, cit.

18 Nazioni Unite, “World urbanization prospects. The 2018 revision”, New York, 2019, <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>.

¹⁹ Obeng, E.A., Aguilar, F.X., “Value orientation and payment for ecosystem services: perceived detrimental consequences lead to willingness-to-pay for ecosystem services”, in Environ, J., Manage, n. 206, pp. 458–471, 2018; Ridding, L.E., Redhead, J.W., Oliver, T.H., Schmucki, R., McGinlay, J., Graves, A.R., Morris, J., Bradbury, R.B., King, H., Bullock, J.M., “The importance of landscape characteristics for the delivery of cultural ecosystem services”, in Environ, J., Manage, n. 206, pp. 1145–1154, 2018.

²⁰ Bruno, D., Sorando, R., Álvarez-Farizo, B., Castellano, C., Céspedes, V., Gallardo, B., ... & Comín, F. A., “Depopulation impacts on ecosystem services in Mediterranean rural areas”, Ecosystem services, 52, 101369, 2021; Marino D., Palmieri M., Marucci A., Pili S., “Long-term land cover changes and ecosystem services variation: have the anthropogenic transformations degraded human well-being in Italy?”, Italian review of agricultural economics, n. 77 (1), 2022, pp. 7-23, <https://doi.org/10.36253/rea-13448>; Schirpke U., Tasser E., “Trends in ecosystem services across Europe due to land-use/cover changes, in Sustainability”, n. 13, 2021, 7095, <https://doi.org/10.3390/su13137095>; Mendoza-González G., Martínez M.L., Lithgow D., Pérez-Maqueo O., Simonin P., “Land use change and its effects on the value of ecosystem services along the coast of the Gulf of Mexico”, in Ecological economics, n. 82, 2012, pp 23-32, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.07.018>; Díaz S., Fargione J., Chapin III F.S., Tilman D., “Biodiversity loss threatens human well-being”, PLoS Biology, n. 4(8), 2006, e277.

²¹ Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., Farber, S., Turner, R.K., “Changes in the global value of ecosystem services”, in Global environmental change, n. 26: 152–158, 2014.

²² Burkhard B., Kroll F., Müller F., Windhorst W., “Landscapes capacities to provide ecosystem services. A concept for land-cover based assessments, in Landscape online”, n. 15, 2009, pp. 1-22, <https://doi.org/10.3097/lo.200915>; Burkhard B., Kroll F., Nedkov S., Müller F., “Mapping ecosystem service supply, demand and budgets”, in Ecological indicators, n. 21, 2012, pp. 17-29, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.019>; Burkhard B., Kandziara M., Hou Y., Müller F., “Ecosystem service potentials, flows and demands concepts for spatial localisation, indication and quantification, in Landscape online”, 34, 2014, pp. 1-32, <https://doi.org/10.3097/lo.201434>.

²³ Marino D., Palmieri M., Marucci A., Tufano M., “Comparison between demand and supply of some ecosystem services in national parks: a spatial analysis conducted using Italian case studies”, in Conservation, 2021, n. 1, 36–57, <https://doi.org/10.3390/conservation1010004>.

²⁴ Burkhard et al 2012, cit.

²⁵ Nazioni Unite, “System of Environmental-Economic Accounting. Ecosystem Accounting” (SEEA EA), White cover publication, pre-edited text subject to official editing, 2021.

²⁶ <https://www.mase.gov.it/pagina/quarto-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia-2021>.

²⁷ Sin dal 2012 con il progetto LIFE+ “Making good natura” anche in Italia si è dedicata attenzione analitica e applicativa ai PES, realizzando o prospettando più di 40 casi di PES (cfr. <http://www.lifemgn-serviziecosistemici.eu>). Per una valutazione delle esperienze PES, anche i termini di giustizia ambientale, si rimanda a: Marino, D., Pellegrino, D., “Can payments for ecosystem services improve the management of Natura 2000 sites? A contribution to explore their role in Italy”, in Sustainability, vol. 10, 2018, pp. 1-19; Schirpke U., Marino M., Marucci A., Palmieri M., “Positive effects of payments for ecosystem services on biodiversity and socio-economic development: examples from Natura 2000 sites in Italy”, Ecosystem services, 2018, vol 34, pp. 96-105; Marino, D., “Commodification o giustizia ambientale? I PES come strumento di governance del valore della natura”, in Poli, D. (a cura di), “I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale”, Firenze, University Press, 2020.

²⁸ Regione Toscana, Davide Marino, Daniela Poli, Massimo Rovai (a cura di), “Montagna, servizi ecosistemici e strumenti di governance in Toscana”, pp. 52-56, n. 5 I libri della Giunta regionale - Società, 2023, <https://www.regione.toscana.it/documents/10180/12443535/Volume%20Servizi%20ecosistemici%2020206.pdf/ca141520-0888-2eb6-125d-0614ee4fe02b>. Si tratta del risultato del progetto di ricerca dell'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI) regionale, finanziato dalla Regione e a cui hanno collaborato l'Università di Firenze, l'Università di Pisa e l'Università del Molise. Il presente paragrafo è tratto dal par. 7, pp. 52-56 della pubblicazione della Regione Toscana, scelta per la sua particolare chiarezza ed esaustività.

²⁹ Il presente paragrafo è tratto dal par. 9, pp. 66-76, della pubblicazione della Regione Toscana, cit.

³⁰ Per i risultati complessivi si veda Marino D., (a cura di), Barone A., Felici F. B., Marucci A., Palmieri M., Pili S., Soraci M., “La contabilità ambientale dei servizi ecosistemici della Città metropolitana di Roma capitale”, UNIMOL, 2023, disponibile sul sito della Città metropolitana di Roma capitale.

³¹ Santolini e Morri 2017, cit.

³² Santolini R, Morri E., Pasini G., “Mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici, Linee guida per un approccio ecosistemico alla pianificazione”, p. 65, Bologna, Regione Emilia-Romagna, 2021.

³³ Lompi M., Pacetti T., Pasini G. e Santolini R., Forest, "Management strategies to improve water-related ecosystem. Proceeding of EGU General assembly", 2023, <https://hdl.handle.net/2158/1313091> .

³⁴ Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Liquele, C., Braat, L., Berry, P., Egoh, B., Puydarrieux, P., Fiorina, C., Santos, F., et al., "Mapping and assessment of ecosystems and their services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU Biodiversity strategy to 2020", Luxembourg, European union, 2013, http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf .

³⁵ Comma 4, articolo 67 della legge n. 221 del 2015, <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/1/18/16G00006/sg>.

³⁶ Cit., nota 22.

³⁷ Regione Toscana, cit.

³⁸ <https://creditisostenibilita.it/>.

³⁹ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:60d407c8-7164-11ed-9887-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF .

⁴⁰ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f5586441-f5e1-11ec-b976-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF .

Finito di stampare a febbraio 2024 a Roma presso EDITRON s.r.l

L'ASviS è nata il 3 febbraio del 2016 su iniziativa della Fondazione Unipolis e dell'Università di Roma "Tor Vergata" ed è impegnata a diffondere la cultura della sostenibilità a tutti i livelli e a far crescere nella società italiana, nei soggetti economici e nelle istituzioni la consapevolezza dell'importanza dell'Agenda 2030 per realizzare gli Obiettivi di sviluppo sostenibile. L'ASviS è la più grande rete di organizzazioni della società civile mai creata in Italia ed è rapidamente divenuta un punto di riferimento istituzionale e un'autorevole fonte di informazione sui temi dello sviluppo sostenibile, diffusa attraverso il portale www.asvis.it e i social media.

ISBN 979-12-80634-27-6



9 791280 634276