

Introduzione

L'approccio patrimoniale ai servizi ecosistemici

Daniela Poli, Michela Chiti, Gabriella Granatiero¹

1. Bassa qualità dei contesti di vita

L'insostenibilità insediativa dei nostri contesti di vita è un dato acquisito non solo scientificamente, ma anche socialmente. Le elevate criticità ambientali, paesaggistiche e socio-economiche e gli squilibri rilevanti fra le aree interne e le aree urbane, definite ancora “poli di sviluppo” in alcuni documenti ministeriali o regionali, sono sempre più evidenti. Greta Thunberg, la nota attivista adolescente svedese, è riuscita con i suoi scioperi per il clima e le sue conferenze a mobilitare una massa di giovani studenti e a sensibilizzare l'opinione pubblica su una situazione non più rinviabile, che difficilmente riesce però a penetrare nelle maglie operative delle politiche pubbliche. Il mito della crescita economica infinita e un approccio di dominio rispetto alla “natura”, utilizzata come giacimento da cui “estrarre risorse” in maniera indiscriminata (ROLAND, LANDUA 2015; MAZZUCATO 2018), ha prodotto esiti nefasti, resi evidenti dalla crisi economica del 2008, che in maniera sempre più irreversibile distrugge la base stessa del proprio sviluppo. L'Antropocene (CRUTZEN 2005), o “Capitalocene” secondo Jason Moore (2017), ha trasformato una modalità storica di culturalizzazione e di uso giudizioso dell'ambiente circostante in uno sviluppo devastante (PELLEGRINO, DI PAOLA 2018), dove la “natura” da tempo sfruttata si “ribella” in maniera eclatante e acquista una sua identità visibile e apprezzabile in quanto soggetto di catastrofi, che coinvolgono gran parte dell'umanità (LATOUR 2018).

¹ Il testo riprende e approfondisce il Rapporto di ricerca *La città metropolitana di Firenze: un sistema di bioregioni urbane, policentriche, autosostenibili e resilienti*; sebbene sia frutto di una discussione comune, il paragrafo 7 è da attribuirsi a Michela Chiti e Gabriella Granatiero, quelli dall'1 al 6 e le conclusioni a Daniela Poli.

Benché purtroppo solo in negativo, è facile percepire che il territorio è il frutto di una co-produzione che chiama in causa l'azione umana. La natura non è esterna, ma interna al nostro mondo di vita. Nell'Antropocene, per la prima volta nella storia, la pressione umana incide sui cicli strutturali della natura, come il clima, l'andamento delle maree, la desertificazione. Può apparire singolare che, in un momento nel quale dovrebbe essere massimo l'impegno nel rigenerare gli ecosistemi, si focalizzi l'attenzione sui 'servizi' che ancora la natura è in grado di offrire alla specie umana. Non casualmente, infatti, proprio in questa fase così precaria per la presenza umana sulla Terra i servizi, o più correttamente i benefici che la natura le offre, sono riconosciuti come fondamentali per la qualità della vita della popolazione, in un momento in cui non è più solo utile tutelare anche in maniera attiva la natura ma è necessario impegnarsi nel rigenerarla. Le regole e il funzionamento naturale dell'ecosistema sono viepiù messi in crisi dagli eventi che esso stesso genera, rendendo l'Ecumene un luogo sempre più inospitale. Anche nella letteratura sui servizi ecosistemici il dato della co-produzione (positiva o negativa) appare con rilevante frequenza (IPBES 2019).

A fronte di queste progressive prese di coscienza, il trend 'erosivo' dell'ambiente continua il suo percorso. Il Quarto Rapporto sul consumo del suolo in Italia (ISPRA 2017), ad esempio, fa emergere un quadro allarmante. Il consumo di suolo in Italia continua a crescere, nonostante negli ultimi anni la crisi economica lo abbia rallentato. Ancora vengono consumati circa 30 ha di suolo al giorno, più di 3 m² ogni secondo.² Il rapporto mostra come dalla metà del Novecento al 2016 il consumo di suolo sia passato dal 2,7 al 7,6%, con una crescita del 184%. Il Secondo Rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia (CCN 2018) evidenzia come, tra i 28 Stati membri dell'Unione Europea, l'Italia presenti il tasso di perdita di suolo per erosione più alto, con valori medi di 8,46 t/ha/anno, a causa delle elevate pendenze del nostro territorio (come noto in Italia il 77% del territorio è collinare e montano) associate agli alti valori nell'erosività delle piogge a causa delle precipitazioni intense e concentrate dovute al cambiamento climatico. Lo stesso rapporto mette in luce come le aree caratterizzate da una minore qualità degli habitat siano l'intera Pianura Padana, i poli urbani di Firenze, Roma e Napoli.

² È significativo notare come nei primi anni 2000 venissero consumati 8 m² al secondo, gradualmente calati fino a raggiungere 3 m² nei primi mesi del 2016.

Le coste mostrano in particolare una qualità dell'*habitat* decisamente bassa a causa dell'ormai "acclarata eccessiva pressione da parte degli insediamenti antropici (sia edifici che infrastrutture)" (*ivi*, 93). Mentre le aree caratterizzate da alti valori di qualità dell'*habitat* corrispondono alle "aree interne", dove è maggiore l'indice di naturalità con praterie, foreste e zone umide.

2. Alcuni dati sulla Città Metropolitana di Firenze

Uno sguardo ravvicinato al territorio della Città Metropolitana fiorentina consente di apprezzare le riflessioni di carattere generale sui servizi ecosistemici. Nel quadro di criticità diffuse e presenti nel territorio in questione spicca per densità di problematiche la Piana di Firenze, l'area più densamente urbanizzata della Regione Toscana. È rilevante come esso abbia visto un progressivo *abbandono del ruolo storico di presidio sociale e ambientale dei centri montani e collinari*. Se ancora nel 1921 poco più del 36% della popolazione viveva in insediamenti rurali, nel 2011 questo numero si è ridotto a un 10,7%, che segna comunque un rialzo rispetto ai dati del 1981, dove si tocca il minimo dell'8,8%. Questa situazione risulta ulteriormente aggravata dalla tendenza, in atto negli ultimi anni, che vede la riduzione dei servizi essenziali nei centri minori e nelle frazioni (uffici postali, farmacie, ospedali, scuole, ecc..) o il loro spostamento nei centri urbani principali.³ In realtà molte aree marginali sono state rese fragili proprio da questa rarefazione dei servizi. L'approccio centro-periferico, che ha guidato le letture e la progettualità territoriale dalla metà del Novecento, ha rafforzato gerarchicamente il ruolo della pianura ma, al tempo stesso, ha consegnato il territorio al più basso livello della qualità dell'abitare mai riscontratasi nella storia.

³ A questo proposito è emblematica la recente riorganizzazione pianificata a livello nazionale da Poste Italiane che prevede la chiusura di centinaia di uffici postali in tutta Italia, tra cui in particolare quelli dei piccoli centri di Toscana e Umbria (ben 80 quelle previste). Lo stesso vale per la recente riorganizzazione dei presidi sanitari, che ha visto la chiusura di diversi presidi ospedalieri locali a favore del rafforzamento di quelli collocati nei capoluoghi. È quello che è successo, ad esempio, nell'area del Circondario Empolese Valdelsa con la chiusura dei presidi di Castelfiorentino, San Miniato, ecc. a favore del nuovo ospedale di Empoli.

“La pianura alluvionale di Firenze rappresenta una delle zone della Toscana più critiche per i processi di artificializzazione, urbanizzazione e consumo di suolo” (Piano paesaggistico Regione Toscana, Scheda d’Ambito 6). Le barriere infrastrutturali (Autostrade A1 e A11, SGC FI-PI-LI, ferrovia) assieme ai processi di saldatura dei centri della piana determinano una forte frammentazione ambientale, con la chiusura dei residui varchi ambientali e l’interclusione di zone agricole all’interno delle quali il disturbo della rete ecologica è molto forte. La matrice agricola disturbata rappresenta una corona che circonda la pianura urbanizzata. Ulteriori elementi di criticità delineano il quadro della fragilità ecologica della pianura: le stazioni fiorentine di monitoraggio della qualità dell’aria, gestite dall’Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT), evidenziano negli ultimi 10 anni concentrazioni elevate di sostanze cancerogene quali l’ozono (alcune stazioni hanno valori anche di 60 ug/m^3 nelle giornate di superamento dei limiti di legge), il *biossido di azoto* (che in alcune stazioni tocca valori medi annui anche sopra i 60 ug/m^3) e il *PM10* (che nelle giornate sopra la soglia di legge dei 35 ug/m^3 in più occasioni oltrepassano i 60 ug/m^3).⁴ Si aggiunge a questo lo *stato chimico ed ecologico “scarso” delle acque superficiali, in primis dell’Arno*,⁵ l’*elevata vulnerabilità all’inquinamento delle falde acquifere*, accompagnata dalla *pericolosità idraulica* (PGRA per l’Autorità di Bacino) con l’*insularizzazione delle zone umide* (ad es. stagni di Focognano, La Querciola di Sesto Fiorentino, stagno di Peretola). Gli ulteriori progetti infrastrutturali in corso di discussione (es. bretella Lastra a Signa-Prato, ampliamento della pista dell’aeroporto, inceneritore) potrebbero produrre un ulteriore impatto elevato sui già precari equilibri ecologici e idrogeo-morfologici della pianura. Questi nuovi progetti vedono impegnati numerosi gruppi di cittadinanza attiva, che concentrano le loro attività nella Piana (con la maggiore densità riscontrabile in Toscana) formulando anche ipotesi alterative (Comitato No TAV, Comitato No Aeroporto, Comitato Mente Locale della Piana, Coordinamento Comitati per la salute della Piana, Assemblea per la Piana contro le nocività, ecc.).

⁴ ARPAT, *Indicatori annuali della qualità dell’aria periodo 2007-2018*.

⁵ ARPAT, *Annuario 2019 dei dati ambientali, Provincia di Firenze*.

Gli aspetti richiamati mostrano come dietro il 'consumo di suolo' vi siano elevati 'costi nascosti', che si ampliano in maniera ragguardevole se alla dimensione ecologica del suolo si aggiunge quella sociale, culturale, economica, identitaria del territorio.

3. Insostenibilità insediativa e agende politiche

La consapevolezza legata a questi fenomeni si è fatta strada anche nelle agende politiche internazionali, europee e nazionali, che stanno di recente investendo anche la problematica dell'insostenibilità del modello urbano e della necessità di provvedere a nuovi strumenti di pianificazione.

Dando seguito alle indicazioni contenute nel rapporto finale di Rio+20, l'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite introduce il tema del monitoraggio del territorio con la richiesta di integrazione dei relativi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile da raggiungere entro il 2030, nei programmi nazionali a breve e medio termine, al fine di evitare la coesistenza di agende differenti e incoerenti.⁶

Tra i vari *target* individuati, di particolare interesse per il territorio e per il suolo, i governi dovranno, entro il 2030:

- migliorare la sostenibilità dell'attuale modello di sviluppo urbano e degli strumenti di pianificazione;
- assicurare l'accesso universale a spazi verdi e spazi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili;
- raggiungere un *land degradation neutral world* (LDN) quale elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici in un dato intervallo di tempo.⁷

⁶ Con la sottoscrizione dell'Agenda, tutti i Paesi compresa l'Italia hanno accettato di partecipare ad un processo di monitoraggio di questi obiettivi gestito dalla Commissione Statistica delle Nazioni Unite attraverso un sistema di indicatori, tra cui alcuni specifici sul consumo di suolo, sull'uso del suolo e sulle aree artificiali. Tra gli indicatori relativi a tali obiettivi sono di interesse specifico: il rapporto tra il consumo di suolo e la crescita demografica; la percentuale delle aree urbane costruite accessibile al pubblico; la percentuale del territorio soggetta a fenomeni di degrado.

⁷ La Land Degradation Neutrality (LDN) è stata definita dalle Nazioni Unite come "*a state whereby the amount and quality of land resources, necessary to support ecosystem functions and services and enhance food security, remains stable or increases within specified temporal and spatial scales and ecosystems*" (<<https://www.unccd.int/actions/achieving-land-degradation-neutrality>> - 02/2020).

A livello nazionale il Ministero dell’Ambiente, in attuazione dell’Agenda 2030, sta mettendo a punto la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS).

La SNSvS 2017-2030 si configura, anche alla luce dei cambiamenti intervenuti a seguito della crisi economico finanziaria degli ultimi anni, come lo strumento principale per la creazione di un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO₂, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali causa di crisi locali, come, ad esempio, la perdita di biodiversità, la modificazione dei cicli biogeochimici fondamentali (carbonio, azoto, fosforo) e i cambiamenti nell’utilizzo del suolo (CCN 2018, 5).

Sempre a livello nazionale, per rispondere a questi obiettivi, con la Legge 221/2015 (art. 67)⁸ il Ministero dell’Ambiente ha previsto l’istituzione del Comitato per il Capitale Naturale (CCN),⁹ che ha già prodotto due rapporti sul “capitale naturale”. Una delle tre raccomandazioni del secondo rapporto del Comitato richiede di *Integrare il Capitale Naturale nella Pianificazione Territoriale*.¹⁰

⁸ “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”.

⁹ Il Comitato è presieduto dal Ministro dell’Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), e composto da 10 Ministri, dall’Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI), dalla Conferenza delle Regioni, e da 5 Istituti pubblici di Ricerca e 9 esperti della materia nominati dal MATTM.

¹⁰ Raccomandazione: *Integrare il Capitale Naturale nella Pianificazione Territoriale*. “14. Proseguire l’impegno affinché si pervenga all’approvazione di una Legge nazionale con l’obiettivo di azzerare la crescita del consumo di suolo e del degrado del territorio, raccogliendo le indicazioni dell’Agenda 2030 dell’ONU sullo Sviluppo Sostenibile e dei relativi Obiettivi. 15. Attuare politiche concrete di controllo della trasformazione del territorio, a) rafforzando la promozione di interventi per la riqualificazione ambientale, per la riduzione del consumo di suolo e della frammentazione degli ecosistemi, e b) privilegiando, in sede di pianificazione territoriale e di valutazioni di piani, programmi e progetti, le opzioni ‘in armonia con la natura’ (*Nature-Based Solutions, Green Infrastructures*) rispetto a quelle infrastrutturali tradizionali (*Grey Infrastructures*). 16. Promuovere una gestione del territorio che tenga conto dei potenziali conflitti che potrebbero nascere tra alcuni SE forniti da uno stesso ecosistema (ad esempio servizi ricreativi *vs.* conservazione dell’habitat), tenendo anche in debita considerazione il Piano paesaggistico regionale previsto dal D.Lgs 42/2004. 17. Proseguire nel consolidamento del sistema delle aree protette nazionali e regionali e della *Rete Natura 2000* a terra e a mare, valorizzandone, in particolare,

4. Il Capitale naturale e i servizi ecosistemici

Nel Primo Rapporto del CCN (2017), il Capitale Naturale è stato definito, seguendo l'esempio del Regno Unito (UK NCC 2013), come: "l'intero stock di *asset* naturali – organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche – che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati" (CCN 2018, 16). Inquadrando la problematica all'interno della cornice del "capitale" e utilizzando il termine "*asset*" (in senso ampio, ogni entità materiale o immateriale suscettibile di valutazione economica) è chiara la connotazione economica dell'approccio al termine "valore".

il significativo ruolo di tutela del territorio rispetto al consumo di suolo e alla frammentazione degli ecosistemi, attraverso lo sviluppo delle connessioni attraverso i sistemi di reti ecologiche e di infrastrutture verdi. 18. In linea con gli Obiettivi dell'Agenda 2030 dell'ONU sullo Sviluppo Sostenibile e in coerenza con la SNSvS, in ambito urbano perseguire con efficacia una maggiore resilienza del territorio, una migliore qualità dell'ambiente, del paesaggio e della vita dei residenti, contrastando la tendenza alla densificazione, che elimina preziose aree permeabili all'interno del tessuto urbano in grado di esplicitare diverse funzioni ecologiche e produttive, attuando anche strumenti quali il *Censimento delle Infrastrutture Verdi* nelle città, corredato di adeguati incentivi economici e semplificazioni autorizzative. 19. Sostenere le politiche di gestione delle risorse idriche anche attraverso l'uso di sistemi di elaborazione sempre più dettagliati in grado di migliorare la conoscenza sulla disponibilità della risorsa idrica. 20. Favorire politiche di gestione delle acque che promuovano l'uso razionale, il riciclo e il riuso della risorsa idrica, anche in considerazione dell'intensificarsi negli anni recenti di gravi episodi siccitosi imputabili ad un accentuarsi della stagionalità dei regimi di precipitazione e all'aumento dei fenomeni di evapo-traspirazione dovuti all'innalzamento delle temperature medie. 21. Intensificare ad ogni livello di competenza l'impegno per il raggiungimento degli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità e della Strategia Nazionale per la Biodiversità. 22. Promuovere una pianificazione integrata e una gestione coordinata dei boschi e degli spazi rurali a scala territoriale, che includano la cura selvi-colturale dei boschi, la pianificazione antincendio, il coinvolgimento delle comunità locali, l'educazione ambientale e la ricerca scientifica nonché la cooperazione interregionale e internazionale. 23. Promuovere il coinvolgimento di Regioni ed Enti Locali, anche tramite la Conferenza Stato-Regioni e la Conferenza Unificata, affinché si rafforzi l'impegno, anche a livello regionale ed eco-regionale, per il raggiungimento degli obiettivi comunitari e nazionali di recupero e ripristino degli ecosistemi degradati, di miglioramento della connettività ecologica e di riduzione dell'artificializzazione e dell'impermeabilizzazione del suolo, con particolare riferimento agli ambiti dei sistemi fluviali e delle zone umide" (CCN 2018, 133).

Nel Rapporto prodotto, il Comitato per il capitale naturale specifica in modo molto chiaro la propria missione. “Dov’è la ricchezza delle Nazioni?” si chiedeva un rapporto della Banca Mondiale del 2011, nel tentativo di superare l’inadeguatezza del PIL come misura di benessere. Il Comitato per il Capitale Naturale cerca, in relazione ai compiti che gli sono stati assegnati, di rispondere a questa domanda avviando la misurazione del valore fisico e monetario della dotazione di foreste, biodiversità, fiumi, mari, e della totalità di ecosistemi di cui siamo ricchissimi. Tale valore si esplica in benefici di cui usufruiamo tutti i giorni e che provengono dall’insieme di servizi ecosistemici che la natura ci fornisce, ma che spesso non percepiamo e cui non attribuiamo il giusto valore. L’obiettivo che il Comitato persegue è anche quello di rendere visibile a cittadini e *policy makers* il valore di questi benefici (CCN 2018, 8).

Strettamente collegato al tema del capitale naturale troviamo quello dei “servizi ecosistemici”, che si è ampiamente diffuso alla fine degli anni ’90 con gli studi di Daily (1997) e Costanza (1997), poi sistematizzati e ampliati nel documento del MEA (Millennium Ecosystem Assessment) del 2005 e nella più recente (2013) classificazione CICES (Common International Classification of Ecosystem Services).¹¹

La fornitura di servizi ecosistemici ha, come universalmente riconosciuto, un ruolo rilevante per l’elevamento del benessere e della qualità della vita al pari di altri servizi come quelli culturali,

¹¹ In quest’ultima formulazione (HAINES-YOUNG, POTSCHIN 2013), i servizi vengono raggruppati in tre categorie invece che in quattro come quelle del MEA: *servizi di approvvigionamento* (prodotti alimentari e biomassa, materie prime, ecc.); *servizi di regolazione e mantenimento* (regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell’erosione e dei nutrienti, regolazione della qualità dell’acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, riserva genetica, conservazione della biodiversità, ecc.); *servizi culturali* (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche e spirituali, paesaggio, patrimonio naturale, ecc.). Si noti che, a testimonianza della natura ancora euristica di quest’area di studi, la stessa tassonomia CICES è tuttora soggetta a continue revisioni: la versione cui si riferisce il documento citato è la 4.3 (scaricabile da <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2015/09/CICES-V4-3-_17-01-13a.xlsx> e che si raccomanda per semplicità di consultazione), mentre quella ad oggi più aggiornata è la 5.1 (scaricabile da <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/03/Finalised-V5.1_18032018.xlsx>); alla storia degli aggiornamenti e ad una raccolta di materiali aggiuntivi si può accedere da <<https://cices.eu/resources/>> (ultima visita per tutti gli URL citati: 01/2020).

sanitari, ecc., sebbene le sue caratteristiche siano di natura molto particolare, derivando dagli ecosistemi e dagli agro-ecosistemi (come cibo, acqua, legname, regolazione del clima, regolazione delle alluvioni, ecc.). Robert Costanza è stato fra i primi a mettere in evidenza la necessità di una loro introduzione nel panorama delle politiche pubbliche, non in maniera meramente descrittiva ma tramite una contabilizzazione economica: “poiché i servizi eco-sistemici non vengono catturati dai mercati e non vengono quantificati in termini comparabili ai servizi economici e ai prodotti industriali, molto spesso non vengono neanche considerati nelle decisioni politiche” (COSTANZA *ET AL.* 1997, 256).

Vi è senza dubbio in questi studi una diversa considerazione dell'ambiente, orientata non solo al riconoscimento delle sue caratteristiche, ma all'individuazione di modalità con cui operare per mettere al lavoro le risorse ecologiche per il benessere della popolazione tramite strumenti potenzialmente operativi come i servizi ecosistemici. Non di meno, però, l'approccio economicistico ai servizi ecosistemici, che tende a non considerare la complessità del connotato territoriale sebbene le recenti politiche ad esso si riferiscano, mette in luce una serie di problemi, che verranno succintamente illustrati di seguito.

5. Alcuni punti critici

Dall'analisi in letteratura e dalle prime sperimentazioni sono emersi alcuni punti critici, il cui riepilogo che segue, pur non pretendendo di essere esaustivo, può essere utile per procedere nella riflessione.

5.1 Separazione tra servizi ecosistemici e territorio

La dimensione ecologica è un fattore interno alla generazione e alla continua rigenerazione del territorio. Gli esseri umani che beneficiano dei servizi ecosistemici non vivono immersi in una Natura indistinta, come sembra mostrare la figura sull'interazione fra Capitale Naturale, Sociale e Umano riportata dall'ISPRA (2017), ma appartengono a un sistema in gran parte trasformato che si autoriproduce ed evolve in stretta relazione con quello naturale.

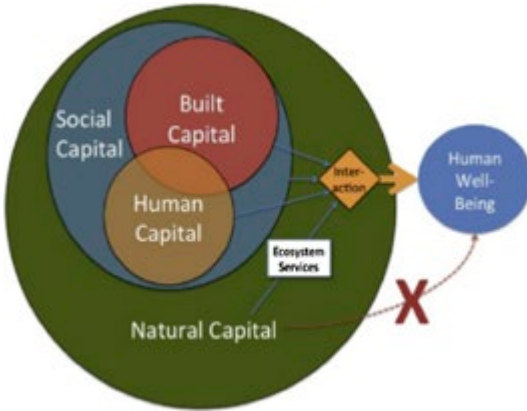


Figura 1. Le interazioni fra Capitale Naturale, Sociale, Umano e Costruito secondo ISPRA 2017.

Non si tratta quindi di sistemi separati, ma di sistemi integrati, frutto della coevoluzione fra natura e cultura (NORGAARD 1994; MAGNAGHI 2010). Il sistema insediativo, la struttura agricola, il paesaggio, la rete idrografica, le

memorie sedimentate, i saperi contestuali caratterizzano il territorio, dotando quest'ultimo di aspetti peculiari dati proprio dall'interazione localizzata con i caratteri ambientali, non riproducibili a piacere. Il territorio è quindi una "seconda natura" trasformata e umanizzata, in cui continuano seppur in maniera ridotta a permanere lembi di "prima natura". Non abitiamo la "natura", ma una "seconda natura" complessa e articolata. L'ecosistema 'naturale' sta a fondamento della costituzione e della trasformazione di ciò che può essere definito "ecosistema territoriale" (SARAGOSA 2001). La stessa UNESCO ha compiuto un passaggio culturale rilevante introducendo il concetto di paesaggio culturale come unione fra patrimoni naturali e patrimoni culturali. I fiumi, i boschi, i campi agricoli, le aree periurbane sono quindi espressione di questo tutt'uno umanizzato, di un "ecosistema territoriale" che, proprio perché gestito e curato, consente di prelevare le risorse che possono essere utilizzate per i servizi alla popolazione umana. Oggi più che mai è necessario trovare forme di integrazione e di rigenerazione fra "prima" e "seconda natura" quale obiettivo prioritario della società del XXI secolo. È quindi l'ecosistema *tout court* che fornisce servizi alle popolazioni insediate o è la "seconda natura" umanizzata e complessa a farlo, l'ecosistema territoriale? Non è quindi l'ecosistema territoriale (comprensivo sia dell'ambiente trasformato e gestito dalla collettività, sia dalle parti di prima natura) a dover esser preso in considerazione per definire le modalità di valutazione?

5.2 *La società e la conformazione spaziale*

Il territorio come esito della coevoluzione fra natura e cultura “contiene” l’azione della società, la territorialità attiva (DEMATTEIS, GOVERNA 2005), e si dispiega su uno spazio che è stato lentamente plasmato e costruito. Le canalette irrigue, i terrazzamenti, il *continuum* di siepi sono parti di un’opera umana, che caratterizza delle specifiche conformazioni spaziali (definite nell’approccio territorialista *figure territoriali*) che giocano un ruolo rilevante nella modalità con cui il territorio fornisce servizi ecosistemici utilizzabili dalla popolazione. Nella fornitura di cibo, ad esempio, un conto è il prelievo della risorsa da una monocultura a cereali, ad olivo, a vite, ad ortaggi, un conto è quella da agro-eco-mosaici differenziati: nel primo caso è possibile ottenere una gran quantità di grano, a fronte di una bassa biodiversità, di problemi di erosione, scarsa qualità del paesaggio, poche reti sociali attivabili sul territorio, nessun interesse al rafforzamento del mercato locale, mentre nel secondo caso (quello di agro-eco-mosaici differenziati) la situazione è opposta. In che modo la spazialità, la conformazione territoriale e paesaggistica è presa in considerazione nella valutazione dei servizi ecosistemici? E ancora, in che maniera la comunità locale, che ha prodotto e garantito l’erogazione dei servizi ecosistemici nel tempo lungo della storia, è ora chiamata in causa nella gestione dei servizi ecosistemici?

5.3 *Definizione del benessere*

In base a quali parametri viene deciso il benessere della popolazione? A quale scala si individuano i servizi ecosistemici? Se la scala è piccola (territorio di area vasta) il riferimento è di norma una parametrizzazione fatta su basi generali (es. fabbisogni idrico, fabbisogno alimentare), ma a una scala di maggior dettaglio (un Comune) non sarebbe utile decidere assieme alla popolazione cosa essa intende per benessere?

5.4 *Servizio ecosistemico è un termine adeguato?*

Il termine servizi utilizzato fino ad oggi per l’erogazione di forniture in contesti costruiti dall’attività umana (chiese, cimiteri, scuole, ecc.) è adatto anche per la fornitura ambientale?

Servizio deriva dal termine *servo*.¹² È pur vero che il termine “servizio ecosistemico” proprio grazie all’assonanza con altri servizi pubblici ha avuto una grande fortuna, ma non è ancora troppo vicina l’epoca della modernità e della successiva ‘modernizzazione’ nella quale la natura è stata assoggettata alle necessità umane? Già il termine ‘prestazionale’ riferito al territorio ha suscitato qualche perplessità. Non sarebbe più adeguato un altro termine per definire l’utilità umana che si può trarre dalla funzione ecosistemica? Valore d’uso ecosistemico, ad esempio?

5.5 Capitale naturale e monetizzazione del servizio ecosistemico

Come lo stesso CCN esplicita in forma molto chiara, e come Costanza aveva puntualizzato, la valutazione della fornitura dei servizi ecosistemici, al pari di qualsiasi altro servizio, viene valutata in termini monetari. Vengono cioè individuati dei parametri – o si indaga sulla ‘disponibilità a pagare’ da parte della popolazione – per rendere confrontabile il costo ecosistemico con altre tipologie di costi. La parametrizzazione è utile anche per confrontare uno stesso servizio quando svolto dall’ecosistema o da strutture artificiali (es. invaso artificiale *vs.* area di laminazione). Sulla correttezza o meno nell’assegnare un valore economico all’ambiente si è sviluppato un dibattito molto intenso all’estero (SCOTT CARO 2013), meno in Italia. È effettivamente abbastanza impressionante la distanza e l’oggettualità con la quale il CCN paragona un’azienda all’ambiente, declinato secondo il concetto di “capitale naturale” con i suoi *asset*:

da un punto di vista strettamente economico, quindi, così come il capitale produttivo tradizionalmente inteso (ad esempio gli immobili o gli impianti di un’azienda), anche gli *asset* del CN generano un flusso attuale e prospettico di servizi; allo stesso modo il loro valore economico attuale dipende dal flusso di rendimenti che questi potranno generare in futuro proprio come il valore delle quotazioni azionarie di un’impresa dipende dagli utili che gli investitori si aspettano che questa possa generare in futuro (DE GROOT 1992).

¹² Dal lat. *servitium*, «condizione di schiavo», der. di *servus*.

Data la scarsità di risorse economiche, gli individui e le istituzioni pubbliche devono operare delle scelte tra opzioni (*trade-off*) che possono comportare la conservazione o il degradamento degli *asset* naturali (che può essere visto come una sorta di 'deprezzamento' del CN) (CCN, 2018, 20).

Ovviamente poter confrontare in maniera unitaria vari aspetti (dalla fornitura di cibo alla cattura di CO₂) offre la possibilità di segnalare in maniera chiara la scarsità di un bene o di un servizio, fornendo ai pubblici decisori elementi conoscitivi sui quali potere riflettere e deliberare. È altresì chiaro che riuscire a far comprendere al decisore politico che l'ambiente offre servizi alla collettività è più facile facendo 'cantare la moneta'. Ma il *trade-off* può davvero essere fatto mettendo sul piatto della bilancia quantità di valore afferenti a contesti diversi, rese neutre dall'oggettivazione monetaria? Se la perdita di una quantità di biodiversità corrisponde all'aumento dieci volte superiore di indotto turistico, il decisore politico non potrebbe optare per la redditività maggiore? Secondo l'ISPRA (2017, 39) "la valutazione economica – e quindi l'assegnazione di prezzi – dei beni ambientali non è un modo per 'commercializzare' la natura, ma solo il metodo per potere gestire – sia a livello pubblico che privato – in modo più efficace il Capitale Naturale". Il problema sembra essere ancora una volta la cornice culturale all'interno della quale si svolge l'analisi. Se, il riferimento è il "Capitale Naturale", allora lo strumento maggiormente indicato per la sua valutazione è quello dell'assegnazione di prezzi agli *asset* ecologici. La monetizzazione è quindi il parametro giusto? Non è possibile trovare altri tipi di parametro per la valutazione?

5.6 Una monetizzazione positiva

È bene precisare che dare un prezzo al lavoro di cura del territorio che eroga servizi ecosistemici è una pratica estremamente positiva e vantaggiosa per tutta la comunità. Il riconoscimento del lavoro di cura del territorio, la casa comune di una comunità, può essere assimilato al riconoscimento del lavoro per la cura della famiglia che ha visto impegnate le donne in lunghe lotte politiche e sindacali. I cosiddetti PES (*Payments for ecosystem services*), segnatamente agli agricoltori e agli operatori forestali, sia tramite il meccanismo della Politica comunitaria (PAC) sia tramite accordi specifici,

può essere un valido ausilio in questa direzione.¹³ Il Consorzio di Bonifica può ad esempio affidare agli agricoltori frontisti di canali, torrenti, fossi la loro manutenzione (funzione di regolazione), i Comuni possono incaricare gli agricoltori di rifornire di alimenti le mense pubbliche (funzione di supporto) e così via. Vi sono ormai molti esempi in questa direzione come il progetto “Agricoltori custodi del fiume Serchio” in Italia (VANNI *ET AL.* 2013) o quello dei proprietari di terreni forestali che hanno sottoscritto, con l’azienda municipalizzata delle acque di New York, un accordo che prevedeva la gestione sostenibile delle foreste nel bacino di captazione delle acque della città che ha prodotto effetti positivi sulla qualità e la costanza della portata e del deflusso idrico. Queste azioni hanno nel complesso portato a un risparmio di 6-9 miliardi di dollari che sarebbero stati necessari per la realizzazione di impianti di trattamento delle acque in assenza degli interventi diretti degli agricoltori, e hanno prodotto per questi ultimi un reddito integrativo rispetto a quello della produzione alimentare in ottica di multifunzionalità (LANDELL-MILLS, PORRAS 2002). In un incontro col direttore di Confservizi-CISPEL Toscana¹⁴ (l’associazione delle imprese di servizio pubblico che gestiscono servizi a rilevanza economica nella regione) è emerso, ad esempio, quanto l’assenza di trattamenti chimici nel bacino dell’Arno a monte degli impianti di potabilizzazione della città di Firenze porterebbe a un risparmio consistente nel processo di potabilizzazione delle acque che si tradurrebbe in un vantaggio per l’ambiente, la qualità della vita e l’economia locale.

Il pagamento per il servizio ecosistemico ha quindi risvolti positivi laddove riesce a creare forme di economia civile e comunitaria che rafforzano il mercato locale e redistribuiscono sulla comunità i vantaggi innalzando la consapevolezza locale. La gestione locale della risorsa porta a curarla e gestirla in forma sostenibile, aumentandone il valore patrimoniale in termini complessi e integrati. È dunque possibile immaginare la collaborazione sociale diretta o indiretta (ad. es. dei terreni agricoli o forestali per l’approvvigionamento idrico) alla gestione di alcuni servizi pubblici?

¹³ Il Decreto legislativo sulla modernizzazione del settore agricolo 228/2001 consente ad esempio agli Enti pubblici di conferire un incarico agli agricoltori in cambio di determinate operazioni.

¹⁴ È l’associazione regionale che riunisce le *utilities* e le aziende che operano localmente nei settori di pubblica utilità quali il servizio idrico, l’igiene urbana, la filiera dell’energia e del gas, il trasporto locale, la farmacia comunale, l’edilizia residenziale.

5.7 Servizio senza qualità paesaggistica e territoriale

La pianificazione territoriale e il governo del territorio sono ritenuti dalle diverse agende strumenti centrali per garantire l'erogazione dei servizi ecosistemici. A cinquant'anni dal Decreto istitutivo degli standard urbanistici (DM 1444/1968), vi è stata una discussione molto accesa sulla loro utilità che ha messo in luce la problematicità di aver concentrato l'azione sulla dotazione quantitativa di servizi, senza porre altrettanta attenzione vuoi alla qualità dei luoghi (spazi pubblici interni ed esterni: piazze, ospedali, scuole, ecc.) vuoi alle forme della loro conduzione. È noto come molta autorganizzazione sia stata spazzata via proprio dall'arrivo dei servizi pubblici (i Consigli di quartiere hanno soppiantato i comitati di quartiere, e lo stesso per i Consultori, ecc.). I documenti del MEA (2005) non prevedevano neanche la funzionalità ecosistemica, ma erano schiacciati direttamente sui servizi erogati.



Figura 2. Il modello MEA.

Non è quindi un grande rischio considerare solo la funzione o il servizio senza interagire con la conformazione dei luoghi? Pensando alle periferie costruite su base funzionale, tramite la quantificazione degli standard, e in assenza della componente sociale, non si rischia di assumere una visione troppo 'settoriale' che tende ad arrivare all'obiettivo (erogazione del servizio) senza considerare la qualità sociale ed estetica che ne può derivare? La mancanza di una visione integrata e complessiva del progetto locale non può portare ad accettare qualsiasi soluzione purché essa risponda all'obiettivo dell'erogazione di un determinato servizio?

5.8 Integrazione dei servizi

I territori, l'agro-ecosistema, il paesaggio forniscono contemporaneamente più servizi ecosistemici. Un'ottica multifunzionale consente di considerarli nella loro varietà (MALCEVSCI 2010) così che, una volta riconosciuti e descritti, essi possono essere migliorati mantenendo il carattere fondamentale dell'integrazione. La settorializzazione, come noto, ha prodotto notevoli danni al territorio. I programmi comunitari hanno sviluppato l'ottica multifunzionale anche per superare l'approccio produttivista in agricoltura ed integrare più aspetti (ambiente, paesaggio, socialità, estetica, ecc.) e a questo fine hanno lanciato progetti di cooperazione (come ad esempio i Progetti di filiera o i Progetti integrati territoriali) in cui è la dimensione di progetto a base locale che sintetizza i vari aspetti. Inoltre i contesti hanno storie, identità complesse, caratteri specifici che cambiano anche in pochi metri. Ci sono strumenti che consentono questa articolazione e raffinatezza di analisi? È cioè possibile tenere conto di questi differenti fattori (multifunzionalità, integrazione, localizzazione, ecc.) nella dimensione analitica senza rischiare di mettere in campo strumenti così complessi da diventare in pratica inutilizzabili? È possibile integrare nella pianificazione e nel governo del territorio la dimensione del servizio ecosistemico senza la visione del progetto?

5.9 Erogazione dei servizi senza mettere in discussione il modello di sviluppo

L'oggettività di molte letture sui servizi ecosistemici sembra trascurare la necessità di riorientare la rotta verso nuovi modelli di sviluppo.

Poiché non è indifferente il tipo di progettualità che si può mettere in campo, come inserire la lettura dei servizi ecosistemici all'interno di uno specifico *frame* culturale e concettuale? Territorializzare i flussi (dell'acqua del cibo, dell'energia, ecc.) è ad esempio, in ottica territorialista, una tensione progettuale fondamentale per minimizzare la criticità ambientali ed elevare la qualità della vita. Territorializzare i flussi significa fare i conti con il concetto di limite delle dotazioni locali e delle quantità di attivazioni possibili di risorse che non mettano a repentaglio la complessità dello *stock* patrimoniale. Come introdurre indicatori di "impronta ecologica" (IACOPONI 2001) adeguati a valutare anche i limiti endogeni del sistema, oltre i quali si possono presentare criticità e rischi che aumentano la dipendenza e lo sfruttamento di "forniture" esterne di risorse fondamentali?

6. L'approccio territorialista ai servizi ecosistemici

Tutta la storia insediativa dell'Ecumene si è fondata sulla modalità con cui le società, sia nell'insediarsi sia nel trasformare l'insediamento, hanno utilizzato sapientemente forme e risorse locali in vari modi, consapevoli della necessità di mantenere un equilibrio virtuoso fra lo *stock* ereditato e il flusso delle risorse che lo attraversava per non dilapidarlo nel tempo breve.

Il patrimonio territoriale (MAGNAGHI 2010),¹⁵ recentemente inserito nella Legge sul governo del territorio della regione Toscana (L.R. 65/2014), è un insieme di elementi, materiali e immateriali, riconosciuti da una collettività storicamente definita come base per la propria riproduzione sociale nel tempo.

¹⁵ La voce "Patrimonio territoriale" dell'Enciclopedia Treccani lo definisce così: "Insieme di elementi territoriali materiali e immateriali riconosciuto da una collettività storicamente definita come risorsa per la propria riproduzione sociale. Tali elementi comprendono risorse utili allo svolgimento, in un contesto spaziale definito, di una qualche attività di produzione (nella sfera economica, politica, domestica, religiosa, ecc.) o di consumo. Comprendono altresì risorse utili a stabilire relazioni (di circolazione, di subordinazione, di cooperazione) per l'integrazione e l'iscrizione nello spazio di un'attività: si tratta, in questo caso, di tutte quelle risorse legate all'attività di comunicazione come, per esempio, la lingua, i mezzi, le tecnologie di comunicazione. Gli elementi di un p.t. si configurano come pubblici e a libero accesso nel senso che in riferimento al loro utilizzo non è possibile escludere nessuno; che ognuno può, in principio, disporne senza che ciò comporti il trasferimento di un qualche diritto di proprietà all'utilizzatore;

Il patrimonio territoriale non è direttamente natura, non è solo ambiente, ma è una costruzione sociale formata nel tempo lungo da un insieme correlato e integrato di elementi (forme insediative, sistemazioni agrarie, aree di selvatico ad elevata biodiversità, saperi, memorie, ecc.). Di questo *unicum* fanno parte anche le consuetudini legate ai saperi contestuali nelle quali si è stratificato l'utilizzo giudizioso delle risorse. Il patrimonio territoriale, gestito con cura dalla popolazione locale, ha da sempre fornito "servizi agro-ecosistemici" utili al suo benessere (POLI 2015; 2019). L'Arno lasciato libero di divagare nella pianura a monte e a valle di Firenze, ad esempio, ha caratterizzato una struttura per lungo tempo invariata che ha consentito al fiume di erogare 'servizi ecosistemici localizzati' (riduzione del rischio alluvionale, permeabilità del suolo, biodiversità floristica e faunistica, bellezza, ecc.) che si sono molto ridotti con la sua rettificazione, la localizzazione della ferrovia e l'ingente urbanizzazione nell'area goleneale.

che non si dà concorrenzialità nel loro utilizzo potendo tali elementi essere mobilitati da un utilizzatore senza che ciò comporti una preclusione o diminuzione delle possibilità d'utilizzo per un altro utilizzatore. Tra gli elementi materiali di un p.t. si possono trovare sia elementi naturali sia artefatti antropici; tra gli elementi immateriali figurano principalmente le conoscenze tacite e le competenze pratiche che si trasmettono nel seno di una collettività attraverso l'osservazione, l'imitazione, l'apprendimento. Principale caratteristica di un p.t. è che esso si definisce come risorsa per la riproduzione sociale solo nel momento in cui gli elementi territoriali materiali e immateriali che lo compongono vengono mobilitati all'interno della collettività per una qualche attività: è l'utilizzo stesso dei suoi elementi che garantisce al p.t. di conservarsi e trasmettersi nel tempo oltre che di specificarsi come risorsa per la riproduzione sociale. Il p.t. si configura pertanto come dispositivo sociale per il coordinamento di beni (naturali o prodotti), competenze e conoscenze territoriali utili ad alimentare l'identità e l'autonomia collettiva. Il funzionamento di tale dispositivo si regge su almeno due perni e ancoraggi geografici: l'appartenenza al contesto e la prossimità (intesa non tanto in termini di distanza fisica quanto in termini di modalità, mezzi, tempi, frequenza degli spostamenti nello spazio). La nozione di p.t. è relativamente recente e la sua affermazione nel dibattito accademico e pubblico non risulta ancora consolidata. Pur evocando in un certo senso quello di capitale territoriale, il concetto di p.t. se ne allontana perché alla connotazione produttiva insita nell'idea di capitale privilegia la connotazione istituzionale e comunicativa connessa, appunto, all'idea di patrimonio e più nello specifico all'idea di conservazione e trasmissione. La problematizzazione della nozione di p.t. affonda le sue radici nella riflessione sulle esternalità (positive o negative) – e più recentemente sui costi delle transazioni – prodotte da un'attività, non solo economica, su un'altra e da un attore individuale o collettivo su un altro attore" (<http://www.treccani.it/enciclopedia/patrimonio-territoriale_%28Lessico-del-XXI-Secolo%29/> - 02/2020).

L'organizzazione storica della fornitura alimentare in circuiti brevissimi, di prossimità, e in scambi interni fra diversi ambiti minimizzava i costi economici e ambientali delle filiere lunghe, che adesso prevalgono all'interno della Città Metropolitana.¹⁶ Non solo forniva alimenti, ma al tempo stesso riduceva l'impatto sul sistema ambientale in grado così di fornire altri servizi (biodiversità, godimento del paesaggio, ecc.).

Un insediamento autocontenuto, posizionato giudiziosamente, fornisce una serie rilevante di servizi ecosistemici. Storicamente le città e i sistemi insediativi in genere attivavano forme di autocontenimento che dosavano la taglia insediativa sulle dotazioni territoriali e sulle risorse attivabili, che, in periodi più misurati della storia, trovavano un limite nel territorio di riferimento da dove trarre alimenti (scambi città-campagna), acqua, produzioni legnose dei boschi, ecc..

Le criticità dell'attuale modello insediativo, fondato sull'urbanizzazione infinita e sulle reti lunghe della globalizzazione, hanno portato a introdurre nella pianificazione territoriale il concetto di "bioregione urbana" (MAGNAGHI 2010; 2014; 2014a) su cui è stata impostata la ricerca per la Città Metropolitana di Firenze. La bioregione urbana

è costituita da una molteplicità di sistemi territoriali locali a loro volta organizzati in grappoli di città piccole e medie, ognuna in equilibrio ecologico, produttivo e sociale con il proprio territorio. Essa può risultare 'grande e potente' come una metropoli: anzi è più potente del sistema metropolitano centro-periferico perché produce più ricchezza attraverso la valorizzazione e la messa in rete di ogni suo nodo 'periferico': evita peraltro congestioni, inquinamenti, diseconomie esterne riducendo i costi energetici e i costi da emergenze ambientali, diminuendo la mobilità inutile alla fonte, costruendo equilibri ecologici locali, che a loro volta ridimensionano l'impronta ecologica ovvero l'insostenibilità dovuta al prelievo di risorse da regioni lontane e impoverite (MAGNAGHI 2010, 187).

¹⁶ La carne avicola, il latte di pecora e i suoi derivati, così come gli ortaggi, i cereali, l'olio e il vino provenivano dai tanti contesti rurali che si compenetravano con le aree urbane, mentre la carne bovina e il latte vaccino provenivano dal Mugello perché, come noto, nei poderi toscani era scarso l'allevamento bovino e il foraggio era spesso ridotto al solo sfalcio delle potature (Sereni 1961).

Il contrasto e il superamento dell'urbanizzazione globale richiedono quindi

una sua riconversione urbana, sia attraverso la ricostruzione dell'urbanità dei luoghi in forma plurale e multicentrica, sia attraverso nuove relazioni sinergiche fra mondi di vita urbani e rurali a partire dai tessuti più densi delle aree metropolitane e dei territori intermedi post-metropolitani, fino a quelli più radi della collina e della montagna (MAGNAGHI 2014, 5).

Alla luce del concetto di bioregione urbana il “servizio ecosistemico” acquista un valore rilevante perché consente di mettere in luce la dimensione dinamica del patrimonio territoriale e di apprezzare l'utilità sociale di un suo ‘buon uso’ nel quadro di un rinnovato impulso verso la tendenziale territorializzazione i flussi, chiusura dei cicli e gestione locale degli scambi fra più contesti e fra più bioregioni. Nella ricerca per la Città Metropolitana particolare attenzione è stata messa nel cercare di valutare in maniera quali-quantitativa le dotazioni patrimoniali dei diversi contesti e nel fare apprezzare la “centralità eco-territoriale” di luoghi definiti marginali (es. Mugello), che già adesso svolgono servizi importanti per le aree considerate forti per lo sviluppo come la piana di Firenze (stoccaggio dell'acqua potabile, cattura di CO₂, fornitura di latte, di carne, ecc.). Molto più difficile è stata la valutazione dei flussi e l'inquadramento degli scambi fra contesti territoriali.

Nell'orizzonte analitico e progettuale della “bioregione urbana”, il riferimento non è però tanto al Capitale Naturale (di fatto inesistente – tutt'al più il capitale di naturalità), quanto al Patrimonio Territoriale declinato nelle sue componenti interrelate materiali (struttura idrogeomorfologica, struttura ecosistemica, sistemi insediativi, paesaggi rurali), da analizzare nel suo insieme per valutarne le forme, le configurazioni, le funzioni e per immaginare progetti che mantengano o addirittura innalzino lo *stock* ecosistemico nella cura e nella gestione del “servizio”. Fondamentali appaiono le regole rigenerative per un uso equo del patrimonio, inteso quale ‘bene comune’ che non può essere ridotto in maniera irreversibile per garantire il benessere e la salute durevole degli abitanti.

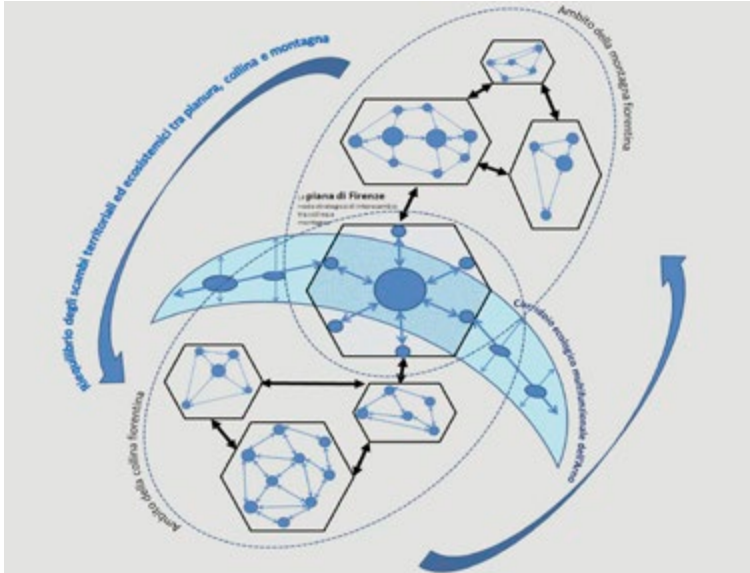


Figura 3. La Città Metropolitana di Firenze: schema dell'interscambio resiliente fra le figure territoriali e fra gli ambiti bioregionali. Fonte (per questa figura e la seguente): Ricerca *La città metropolitana di Firenze: un sistema di bioregioni urbane, policentriche, autosostenibili e resilienti*, coordinatrice Daniela Poli, elaborazione di Gabriella Granatiero.



Figura 4. La Città Metropolitana di Firenze: nodi e reti, stock e flussi del metabolismo bioregionale a base patrimoniale fra interno ed esterno.

Già nel modello del *Cascade model* il gruppo di ricerca del TEEB (The Economics of the Ecosystems and Biodiversity del 2010) ha correttamente separato il flusso e la funzione ecosistemici dai servizi che un ecosistema può fornire alla popolazione, introducendo il tema del recupero, della gestione, delle istituzioni e della percezione sociale, senza però entrare nella dimensione patrimoniale, e quindi spaziale, inclusiva della territorialità attiva e del progetto sociale.

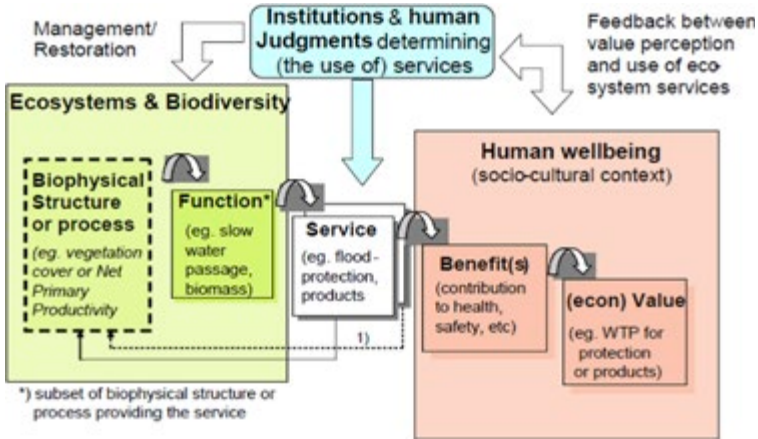


Figura 5. Il *Cascade model*.

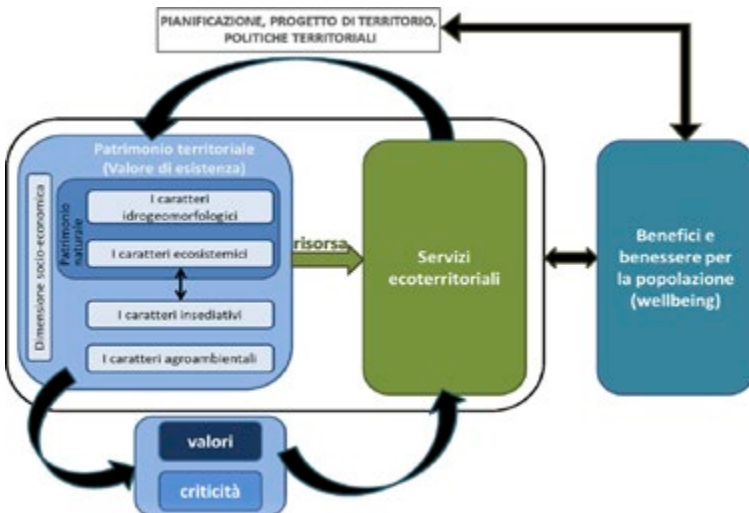


Figura 6. Il modello eco-territoriale. Fonte: Ricerca *La città metropolitana di Firenze: un sistema di bioregioni urbane, policentriche, autosostenibili e resilienti*, coordinatrice Daniela Poli, elaborazione di Michela Chiti e Gabriella Granatiero.

La reinterpretazione del paradigma dei servizi ecosistemici in chiave territorialista (servizi eco-territoriali) parte dall'analizzare i caratteri del "patrimonio territoriale" e le relative "regole di riproducibilità" complesse e integrate (FANFANI, POLI 2017). Nel modello dei servizi eco-territoriali il patrimonio naturale (caratteri idro-geo-morfologici ed ecosistemici) sta alla base della definizione della struttura insediativa e di quella agro-ambientale. La trasformazione territoriale è avvenuta in conseguenza di obiettivi di natura socio-economica che hanno attraversato tutte le epoche storiche. Al patrimonio territoriale (e alle sue componenti) viene riconosciuto un valore di esistenza a prescindere dal suo impiego come risorsa utilizzabile per un servizio che può produrre benefici per la popolazione.

Il patrimonio territoriale presenta valori e criticità. Più alte sono le criticità, più bassi sono i servizi eco-territoriali offerti e, viceversa, più alti sono i valori e più alti sono i servizi offerti. Ovviamente questa bilancia è controllata dai interventi di natura politica e progettuale che possono essere attuati influenzando positivamente o negativamente sull'erogazione di servizi ecosistemici. Fondamentale appare la definizione stessa dei parametri di benessere che non sarà la stessa nei vari contesti locali in cui dovrà essere chiamata in causa nella definizione di politiche e progetti territoriali.

7. Una prima sperimentazione del modello

Nel quadro della Ricerca sulla Città Metropolitana di Firenze il gruppo di ricerca si è concentrato sulla definizione, ancora molto tentativa, di una serie di parametri, indicatori e criteri di valutazione di ciascun servizio eco-territoriale al fine di effettuare un'analisi qualitativa rappresentabile attraverso una mappa multilivello sul genere della *Multi-layered Challenge Map* di Birmingham.¹⁷

¹⁷ Si fa riferimento alla mappa realizzata nell'ambito del Green Living Spaces Plan (GLSP) della città di Birmingham, l'unica città in Europa, allo stato dell'arte, nella quale è stato redatto e approvato in via definitiva un piano urbano interamente fondato sulla nozione di servizi ecosistemici.

Al concetto di “strutture e processi biofisici” (e relative “funzioni”) è stato sostituito quello di “patrimonio territoriale” (e relative “regole di riproducibilità”) che, a differenza del primo:

- possiede un valore di esistenza a prescindere dal suo impiego come risorsa in funzione di un servizio in grado di produrre benefici per la popolazione;
- include nell’individuazione della fornitura la dimensione territoriale sociale e spaziale.

I servizi eco-territoriali vengono quindi individuati a partire dalla dotazione degli elementi patrimoniali che compongono il territorio della Città Metropolitana e dalla considerazione del loro *valore di esistenza*, nonché delle *funzioni da essi svolte all’interno dell’ecosistema territoriale*.

Essi rappresentano la traduzione di queste funzioni vitali per la sopravvivenza e la riproducibilità del territorio in *risorse e servizi* in grado di produrre anche benefici alla popolazione, valutabili in termini qualitativi di aumento del benessere e della qualità della vita, superando la tendenza alla pura contabilizzazione funzionale e quantitativa insita nei concetti di “capitale naturale” e “servizio ecosistemico”.

Ad esempio il bosco, a seconda della sua qualità più o meno alta, rappresenta un importante elemento patrimoniale che svolge all’interno dell’ecosistema territoriale diverse funzioni vitali: dal punto di vista idro-geo-morfologico (I Invariante strutturale)¹⁸ contribuisce alla creazione e al consolidamento del suolo, dal punto di vista ecologico (II Invariante) svolge un’importante funzione di nodo primario e rappresenta, inoltre, il principale produttore di ossigeno e il principale termoregolatore climatico della bioregione, dal punto di vista antropico e agroambientale (III e IV Invariante) fornisce una grande disponibilità di materie prime quali il legname, o di prodotti della fauna e della flora tipiche (quali castagne, frutti di bosco, funghi, ecc.), inoltre rappresenta un paesaggio di alto valore ambientale, culturale ed estetico-percettivo, oltre che testimoniale per la presenza di un diffuso patrimonio di manufatti e strutture storiche (metati, mulini, essiccatoi, ecc.).

¹⁸ Il riferimento è qui alla tassonomia delle “Invarianti strutturali” individuate negli studi relativi al Piano di Indirizzo Territoriale con funzione di Piano paesaggistico della Regione Toscana (2015), il quale rappresenta anche il quadro di riferimento normativo, oltre che scientifico, dell’indagine presentata.

Ciascun elemento patrimoniale, in quanto elemento vitale per il funzionamento dell'intero ecosistema territoriale in cui è inserito, assume come visto un valore per sé (valore di esistenza), ma può assumere anche un valore d'uso, a seconda del modo in cui viene utilizzato o gestito dall'uomo come risorsa territoriale. In quest'ottica, il bene patrimoniale può potenzialmente fornire anche un servizio eco-territoriale direttamente o indirettamente riconducibile al benessere dell'uomo. Pertanto, la funzione di 'creazione e consolidamento del suolo' assolta di per sé dal bosco rappresenta anche un servizio eco-territoriale potenziale in quanto fornisce una protezione naturale del suolo e un ostacolo all'erosione, riducendo fortemente il rischio idro-geo-morfologico per l'uomo. Allo stesso modo, il bosco offre di per sé una grande disponibilità di legname che, a seconda di come viene utilizzata dall'uomo (modo e uso), può fornire p.es. energia da biomassa oppure legno per l'edilizia.

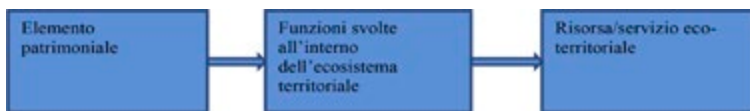


Figura 7. Dal riconoscimento dell'elemento e del funzionamento patrimoniale all'erogazione del servizio.



Figura 8. Lo stesso elemento patrimoniale può erogare una molteplicità di servizi: l'esempio del bosco.

In questi termini, ciascun bene patrimoniale fornisce potenzialmente un servizio che può essere più o meno efficiente a seconda dello stato di conservazione e delle modalità di utilizzo di quel bene come risorsa. Pertanto, una metodologia per la valutazione del patrimonio in termini di servizi eco-territoriali dovrebbe tenere conto delle potenzialità e delle criticità di questi beni/risorse e, rispetto ad essi, definire politiche adeguate per la loro conservazione o riproducibilità.

Inoltre, se il valore di esistenza di un bene è un valore assoluto, il valore d'uso, non essendo unico (come abbiamo visto, infatti, uno stesso bene può assolvere a molteplici funzioni/servizi) ha bisogno di essere valutato in relazione ai valori d'uso degli altri servizi. Ad esempio, il valore del bosco come servizio eco-territoriale di 'ostacolo all'erosione' entra evidentemente in conflitto con il servizio di 'produzione legno', nel senso che aumentando la produttività di legno, e quindi disboscando, si diminuisce il valore del bosco in termini di protezione del suolo, ma anche in termini ecologici, ecc.. Una valutazione adeguata dei servizi eco-territoriali deve, pertanto, tenere conto di una gerarchia di coefficienti di riferimento che permettano di calibrare ciascun servizio in base al suo contributo reale al benessere, non solo in termini produttivi ed economici, ma soprattutto di sopravvivenza del patrimonio stesso e della qualità della vita della popolazione che ne fruisce direttamente e che è impegnata nella sua gestione e manutenzione. In quest'ottica, ad esempio, il servizio di 'riduzione del rischio idraulico' potrebbe essere moltiplicato per un coefficiente maggiore rispetto a quello di 'produzione di legna' in modo da avere un 'peso' maggiore nella valutazione complessiva dei vantaggi forniti all'uomo in termini di benessere. Ma chi è che stabilisce i pesi?

La metodologia sperimentata per la Ricerca ha previsto, in primo luogo, l'individuazione dei principali servizi eco-territoriali forniti da ciascun bene patrimoniale in base alla peculiare funzione da esso svolta all'interno dell'ecosistema; per ognuno di essi sono stati poi individuati, e riportati in tab. 2, alcuni parametri e indicatori con l'intento di poterli valutare da un punto di vista qualitativo e quindi renderli confrontabili con gli altri servizi.

Ad esempio, il servizio di riduzione del rischio idrogeologico è stato valutato attraverso l'indicatore 'fattore di erosività' che esprime in una scala da 0 a 4 un valore di erosività da massima (assenza del bosco) a minima (nel caso in cui un bosco in buona salute svolga in maniera efficace la sua funzione di contenimento del rischio idro-geologico).

In questa fase, le problematiche riscontrate hanno riguardato principalmente l'individuazione di indicatori adatti a descrivere efficacemente ciascun servizio eco-territoriale e la definizione, per ognuno di essi, di criteri di valutazione che fossero realmente confrontabili tra loro. In particolare, l'eterogeneità e la diversa natura degli indicatori determinava, spesso, criteri di valutazione molto diversi e a volte difficilmente conciliabili con quelli degli altri servizi; pertanto si è reso necessario, a volte con alcune forzature, un lavoro di continuo adattamento delle varie scale di valutazione. Il che ci ha riportato alla domanda: è possibile individuare parametri confrontabili in grado di descrivere e quantificare in maniera efficace il *valore* di ciascun servizio e il *valore* della dotazione complessiva di servizi potenzialmente offerti dal patrimonio territoriale evitando di ricorrere alla monetizzazione?

Infine, si è posta l'esigenza di esplicitare graficamente i risultati relativi a ciascun servizio eco-territoriale e fornire un'immagine di sintesi della dotazione di servizi presente sul territorio al fine di orientare le strategie.

Per questo, anche sulla scia del recente caso studio di Birmingham, esempio paradigmatico di piano interamente fondato sulla nozione di servizi ecosistemici che ha utilizzato come principale strumento la *Multi-layered Challenge Map*, si è optato per l'utilizzo della *map algebra* di GIS, che ci ha permesso di realizzare una serie di cartografie tematiche relative a ciascun servizio eco-territoriale e una mappa multilivello di sintesi data dal loro prodotto. Sebbene mappe di questo tipo si limitino a identificare semplicemente le aree con un'alta presenza di servizi potenziali (più scure) e quelle con una bassa presenza (più chiare), esse possono fornire, pur nei loro limiti, un quadro conoscitivo di massima utilità nella fase di definizione delle strategie.

Si tratta comunque di rappresentazioni di tipo quantitativo che non consentono di rendere esplicite la qualità, la complessità e la varietà di servizi eco-territoriali offerti dalla bioregione e dalle figure territoriali in base alle loro attitudini.

Tabella 1. La relazione tra i beni patrimoniali e i servizi eco-territoriali.

		Patrimonio (ecosistema territoriale)	
Elemento patrimoniale	INV.	Valore di esistenza/funzione svolta nell'ecosistema	
Boschi	I	Creazione e consolidamento del suolo	
	II	Biodiversità e funzione ecologica del bosco	
		Produzione di ossigeno – fissazione CO2	
	III & IV	Disponibilità di legname	
		Disponibilità di frutti (castagne, funghi, frutti di bosco)	
Presenza di paesaggi di alto valore ambientale, culturale ed estetico- percettivo			
Reticolo idrografico superficiale e acquiferi profondi	I & II	Organizzazione della dinamica dei flussi (in relazione a pendenze, sedimenti, litologia e caratteristiche del reticolo, impermeabilizzazione del suolo, spazi per la mobilità fluviale)	
		Corridoio ecologico e diversità morfologica e biodiversità fluviale	
	III	Disponibilità di acqua	
		Ricarica acquiferi profondi	
		Disponibilità prodotti ittici, fauna fluviale e erbe spontanee	
Disponibilità di prodotti della flora fluviale (giunchi, bambù, carici)			
Presenza di paesaggi identitari della cultura fluviale			
Agroecosistemi/ morfotipo rurale	I	Consolidamento del suolo (uso del suolo in base a pendenze e litologia; presenza di sistemazioni agrarie)	
		Ricarica acquiferi superficiali e profondi	
	II	Biodiversità e funzione ecologica degli agroecosistemi	
	III	Presenza di paesaggi di alto valore ambientale, culturale ed estetico- percettivo (saperi sedimentati nella gestione - regole invariati, forma-misura, varietà dei coltivi, presenza di siepi e elementi di interruzione visiva, ecc..)	
Disponibilità di legname			
Ecosistema insediativo	I	Relazione (virtuosa o no) tra insediamento / substrato idrogeomorfologico	
		Consente la ricarica acquiferi superficiali e profondi	
	II	Biodiversità urbana	
		Consente la funzionalità ecosistemica dell'insediamento stesso	
III	Infrastrutture di captazione, gestione e recupero della risorsa idrica che interpretano giudiziosamente le risorse e la forma del territorio: recupero acque meteoriche, impermeabilizzazione suoli, recupero acque fognarie		
	Patrimonio insediativo storico-culturale materiale e immateriale		
	Patrimonio della ricettività (alberghi, agriturismi, case vacanza, ecc..)		
IV	Vitalità sociale		
	Relazioni città/campagna		

Servizio eco-territoriale	MEA	
Protezione del suolo / ostacolo all'erosione/Riduzione rischio idrogeologico	Regolazione	
Qualità dell'ambiente forestale / Qualità della vita	Regolazione	
Influenza sul clima (globale e locale)	Regolazione	
Sequestro di carbonio e rilascio di ossigeno	Supporto	
Produzione legna (da ardere o da costruzione)	Approvv.	
Produzione cippato, sfalci e legna per energia da biomassa	Approvv.	
Produzione alimentare tipica	Approvv.	
Funzione ricreativa/educativa	Culturale	
Godimento estetico/percettivo/culturale/identitario	Culturale	
Controllo/gestione del rischio idraulico	Regolazione	
Funzione di trasporto (navigabilità)	Supporto (alla struttura insediativa)	
Qualità dell'ambiente fluviale / Qualità della vita	Regolazione	
Approvvigionamento idrico	Approvv.	
Approvvigionamento cibo	Approvv.	
Produzione prodotti artigianato	Approvv.	
Funzione ricreativa/educativa (fruizione sponde e natazione)	Culturale	
Godimento estetico/percettivo/culturale/identitario	Culturale	
Protezione del suolo / ostacolo all'erosione/riduzione rischio idrogeologico	Regolazione	
Approvvigionamento idrico	Approvv.	
Regolazione ciclo acqua	Approvv.	
Qualità dell'ambiente dell'agroecosistema / Qualità della vita	Regolazione	
Influenza sul microclima (locale)	Regolazione	
Funzione ricreativa/educativa	Culturale	
Godimento estetico/percettivo/culturale/identitario		
Legna da ardere e per artigianato	Approvv.	
Legna da biomassa		
Produzione cibo da agricoltura	Quantità: seminativi, legnose, cereali	Approvv.
	Qualità: biologico, biodinamico, integrato	
Riduzione / aumento del rischio idrogeomorfologico	Regolazione	
Approvvigionamento idrico e Regolazione ciclo dell'acqua	Approvv.	
Mitigazione effetto isola di calore	Regolazione	
Miglioramento qualità dell'aria	Regolazione	
Funzione ricreativa	Culturale	
Stoccaggio CO2	Supporto	
Salvaguardia/diminuzione funzione ecologica	Regolazione	
Ricarica acquiferi e Approvvigionamento idrico	Approvv.	
Valore storico-culturale e identitario	Culturale	
Valore ricreativo	Culturale	
	Culturale	
Produzione di cibo	Approvv.	
recupero idrico (ad esempio recupero acque depuratore, acque meteoriche, ecc..)	Regolazione	
recupero rifiuti (compost)	Regolazione	

Tabella 2. I parametri e gli indicatori dei beni patrimoniali: il caso del bosco.

Patrimonio (ecosistema territoriale)		Servizio eco-territoriale	
Elemento patrimoniale	INV.	Valore di esistenza/funzione svolta nell'ecosistema	
Boschi	I	Creazione e consolidamento del suolo	Protezione del suolo / Riduzione rischio idrogeologico
	II	Biodiversità e funzione ecologica del bosco	Qualità dell'ambiente forestale / Qualità della vita
		Riserva di ossigeno – fissazione CO2	Sequestro di carbonio
	III & IV	Disponibilità di legname	Produzione legna
			Produzione cippato, sfalci e legna per energia da biomassa
		Disponibilità di frutti (castagne, funghi, frutti di bosco)	Produzione alimentare tipica
		Presenza di paesaggi di alto valore ambientale, culturale ed estetico-percettivo	Funzione ricreativa/educativa
	Godimento estetico/percettivo/culturale/identitario		

MEA	Indicatore	Criterio															
		5 valori (da 0 a 4)															
Regolazione	Fattore di erosività	Da 0 (massima erosione) a 4 (minima erosione)															
Regolazione	Valore ecologico della matrice primaria	4 – matrice primaria ad alto valore eco. 3 – matrice primaria a medio valore eco. 2 – matrice primaria a basso valore eco. 1 – matrice secondaria 0 – scarso o nullo valore eco.															
Supporto	Stoccaggio CO2 (t/ha)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valore 0</th> <th>Valore 1</th> <th>Valore 2</th> <th>Valore 3</th> <th>Valore 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Basso assorbimento</td> <td>Basso assorbimento</td> <td>Media produzione</td> <td>Alto assorbimento</td> <td>Massimo assorbimento</td> </tr> <tr> <td>Da 0 a 0,05</td> <td>Da 0,05 a 0,10</td> <td>Da 0,10 a 0,20</td> <td>Da 0,20 a 0,30</td> <td>Oltre 0,30</td> </tr> </tbody> </table>	Valore 0	Valore 1	Valore 2	Valore 3	Valore 4	Basso assorbimento	Basso assorbimento	Media produzione	Alto assorbimento	Massimo assorbimento	Da 0 a 0,05	Da 0,05 a 0,10	Da 0,10 a 0,20	Da 0,20 a 0,30	Oltre 0,30
Valore 0	Valore 1	Valore 2	Valore 3	Valore 4													
Basso assorbimento	Basso assorbimento	Media produzione	Alto assorbimento	Massimo assorbimento													
Da 0 a 0,05	Da 0,05 a 0,10	Da 0,10 a 0,20	Da 0,20 a 0,30	Oltre 0,30													
Approvv.	Aree a selvicoltura	1 – bosco non idoneo 0 – no bosco															
Approvv.	Valore di esboscabilità																
Approvv.	Produzioni legnose e frutteti	ARTEA e UDS (Elisa)															
Culturale	Valore ricreativo (in base all'accessibilità)	4 – massima ricreazione 3 – alto potenziale ricreativo 2 – media ricreazione 1 – bassa ricreazione 0 – no ricreazione															
Culturale	Processi partecipativi, interviste, questionari, ecc.																

Considerato il vasto e ambizioso impianto teorico di partenza (vedi tabella), in cui si è tentato di territorializzare il più possibile i servizi ecosistemici identificandoli rispetto alle dotazioni di risorse patrimoniali e, con ciò, ribaltando completamente l'orientamento funzionalista del MEA, alla prova dei fatti lo strumento della *Multi-layered Challenge Map* si è rivelato alquanto inadeguato a restituire tale complessità: si è così rinunciato a riprodurre le cartografie prodotte, lasciando il tema sul terreno come nodo problematico e bisognoso di ulteriore indagine.

Prime conclusioni per l'apertura di un dialogo multidisciplinare

L'interesse, la complessità e l'inafferrabilità del paradigma dei servizi ecosistemici si scontrano, come abbiamo visto nelle diverse sperimentazioni, soprattutto con la dimensione dell'operatività. Anche nella ricerca per la Città Metropolitana di Firenze il riferimento ai servizi ecosistemici si è rivelato potenzialmente molto interessante, ma è stato difficile valutarne la reale efficacia al di là di quella (peraltro utilissima) di mettere in luce una diversa geografia che sposta il peso dai 'pieni' ai 'vuoti', dal 'costruito' all'aperto'. Ma anche in questo caso, se si vuol perseguire il 'paradigma della complessità' e non limitarsi alla linearità e settorialità di ogni servizio, come valutare l'interrelazione fra i vari patrimoni, le risorse attivabili e i servizi erogabili? E ancora, ci sono strumenti di valutazione e di rappresentazione più idonei a identificare la varietà di dotazioni di beni patrimoniali e di servizi eco-territoriali offerti da ciascun territorio in base alle peculiari caratteristiche fisiche, patrimoniali, identitarie e culturali di ogni luogo? In che maniera è possibile correlare il flusso dei servizi ecosistemici alla conformazione fisica e spaziale dei luoghi, magari utilizzando lo strumento delle figure territoriali? Ci sono sperimentazioni transcalari che valutano in maniera integrata i flussi (es. fornitura del cibo) sul bacino bioregionale per le quantità, ma che poi verificano le ricadute qualitative sulla conformazione fisica del territorio (maglia paesaggistica, forme del rilievo, morfotipologie insediative, ecc.)? È possibile costruire un indicatore di efficacia che garantisca la relazione fra stock, flussi e luoghi? Sono solo alcuni degli interrogativi che hanno nutrito il dialogo e le successive elaborazioni.

Riferimenti bibliografici

- CCN - COMITATO CAPITALE NATURALE (2017), *Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*, Roma.
- CCN - COMITATO CAPITALE NATURALE (2018), *Secondo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*, Roma.
- COSTANZA R., D'ARGE R., DE GROOT R., FARBER S., GRASSO M., HANNON B., LIMBURG K., NAEEM S., O'NEILL R., PARUELO J., RASKIN R.G., SUTTON P., VAN DEN BELT M. (1997), "Value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, vol. 387, n. 6630, pp. 253-260.
- CRUTZEN P.J. (2005), *Benvenuti nell'Antropocene. L'uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era*, Mondadori, Milano.
- DAILY G. (1997), *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*, Island Press, Washington.
- DE GROOT R. (1992), *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*, Wolters-Noordhoff BV, Amsterdam.
- DEMATTEIS G., GOVERNA F. (2005), *Territorialità, sviluppo locale, sostenibilità: il modello Slot*, Franco Angeli, Milano.
- DEMATTEIS G., CORRADO F., DI GIOIA A., DURBIANO E. (2017), *L'interscambio montagna-città. Il caso della Città Metropolitana di Torino*, Franco Angeli, Milano.
- FAGARAZZI C., FANFANI D. (2012 - a cura di), *Territori ad alta energia*, Firenze University Press, Firenze.
- FANFANI D., POLI D. (2017), "La bioregione urbana fra dotazioni, flussi ecosistemici e costruzione del bene comune territorio", in *Atti della XX Conferenza Nazionale SIU. Urbanistica e azione pubblica. La responsabilità della proposta*, Roma 12-14 Giugno 2017, Planum Publishers, Roma-Milano, pp. 637-648.
- HAINES-YOUNG R., POTSCHEIN M. (2013), *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): consultation on Version 4, August-December 2012*, Report to the European Environmental Agency (revised January 2013), <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2012/07/CICES-V43_Revised-Final_Report_29012013.pdf> (01/2020).
- IACOPONI L. (2001), *Sviluppo sostenibile e bioregione*, Franco Angeli, Milano.
- IPBES (2019), *Global Assessment on Biodiversity and Ecosystem Services*, Mimeo.
- ISPRA (2017), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Rapporto ISPRA n. 266/2017.
- LANDELL-MILLS N., PORRAS I. (2002), *Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impacts on the poor*, IIED, London.
- LATOUR B. (2018), *Tracciare la rotta. Come orientarsi in politica*, Raffaello Cortina Editore, Milano (ed or. 2017).
- MAGNAGHI A. (2010), *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Torino.
- MAGNAGHI A. (2014), *La biorégion urbaine. Petit traité sur le territoire bien commun*, Eterotopia France, Paris.

- MAGNAGHI A. (2014a), *La regola e il progetto. Un approccio bio regionalista alla pianificazione territoriale*, Firenze University Press, Firenze.
- MAGNAGHI A., SALA F. (2013), *Il territorio fabbrica di energia*, Wolters Kluwer Italia, Milano.
- MALCEVSKI S. (2010), *Reti ecologiche polivalenti. Infrastrutture e servizi ecosistemici per il governo del territorio*, Il Verde Editoriale, Milano.
- MAZZUCATO M. (2018), *Il valore di tutto. Chi lo produce e chi lo sottrae nell'economia globale*, Laterza, Bari.
- MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005), *Ecosystems and human well-being: synthesis*, Island Press, Washington.
- MOORE J.W. (2017), *Antropocene o Capitalocene? Scenari di ecologia mondo nell'era della crisi planetaria*, Ombre Corte, Verona.
- NORGAARD R.B. (1994), *Development betrayed: the end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*, Routledge, London.
- PELLEGRINO G., DI PAOLA M. (2018), *Nell'Antropocene. Etica e politica alla fine di un mondo*, DeriveApprodi, Roma.
- POLI D. (2015), "Il patrimonio territoriale fra capitale e risorsa nei processi di patrimonializzazione proattiva", in MELONI B. (a cura di), *Aree interne e progetti d'area*, Rosenberg & Sellier, Torino, pp. 123-140.
- POLI D. (2019), *Le comunità progettuali della bioregione urbana. Un parco agricolo in riva sinistra d'Arno*, Quodlibet, Macerata.
- ROLAND E.G., LANDUA G. (2015), *Regenerative enterprise: optimizing for multi-capital abundance*, The Regenerative Enterprise Institute (online), <<http://www.regenterprise.com/regenerative-enterprise/>> (01/19).
- SARAGOSA C. (2001), "L'ecosistema territoriale e la sua base ambientale", in MAGNAGHI A. (a cura di), *Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche*, Alinea, Firenze, pp. 55-138.
- SCOTT CATO M. (2013), *The bioregional economy. Land, liberty and the pursuit of happiness*, Earthscan, London.
- UK NCC - UNITED KINGDOM NATURAL CAPITAL COMMITTEE (2013), *Natural Capital Committee's first state of natural capital report*, <<https://www.gov.uk/government/publications/natural-capital-committees-first-state-of-natural-capital-report>> (01/2020).
- VANNI F., ROVAI M., BRUNORI G. (2013), "Agricoltori come 'custodi del territorio': il caso della Valle del Serchio in Toscana", *Scienze del Territorio*, n. 1, pp. 455-462.