

Di seguito si riportano le pubblicazioni maggiormente significative ai fini della ricerca, organizzate per argomento e data:

(i) Caratteristiche generali dei Servizi Ecosistemici: le definizioni, gli approcci nazionali ed europei, la mappatura e gli ambiti di analisi

- G. Perkins Marsh, “*Man and nature*”, 1864
- G. Daily, “*Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*”, 1997
- R. Costanza, “*The Value Of The World's Ecosystem Services And Natural Capital*”, 1997
- MEA, www.millenniumassessment.org, 2005
- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, “*Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia*”, 2009
- R. Scolozzi, E. Morri, R. Santolini, “*Territori sostenibili e resilienti: la prospettiva dei servizi ecosistemici*”, 2012
- S. Ronchi, “*Land take and soil ecosystem service losses take and soil ecosystem service losses*”, 2014
- S. Ronchi, “*Soil sealing: Linee guida e indicazioni europee*”, 2014
- S. Ronchi, S. Salata, “*Le componenti ecosistemiche del territorio agricolo*”, 2014
- F. Assennato, A. Strollo, M. Di Leginio, F. Fumanti, “*I servizi ecosistemici del suolo – Un progetto di ricerca per limitare il consumo di suolo a scala locale*”, 2015
- A.R. Holt, M. Mears, L. Maltby, P. Warren, “*Understanding spatial patterns in the production of multiple urban Ecosystemservices*”, 2015
- Grêt-Regamey, B. Weibel, F. Kienast, S.E. Rabe, G. Zulian, “*A tiered approach for mapping ecosystem services*”, 2015
- S. Ronchi, “*Il Consumo Di Suolo. Che cos'è? Quanto consumiamo? Perché occorre limitarlo?*”, 2015
- S. Salata, “*Mappare i Servizi ecosistemici. Il caso di Bruino per lo sviluppo del progetto Life SAM4CP*”, 2015
- S. Salata, “*Land take and Ecosystem services: the uses of Soil Quality Indicators as a proxy for land use planning*”, 2017
- M. Munafò – ISPRA, “*Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*”, 2017
- S. Salata, S. Ronchi, A. Arcidiacono, “*Misurare e interpretare il territorio contemporaneo. Integrazione tra banche dati e valutazioni qualitative*”, 2017
- F. Assennato et al., “*Mappatura e valutazione dell'impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici: proposte metodologiche per il Rapporto sul consumo di suolo*”, 2018
- A. Acerno, “*Paesaggi inclusivi e urbanistica ecologica: infrastrutture verdi e servizi ecosistemici*”, 2018
- S. Ronchi, “*Conoscere, misurare e valutare il Consumo di suolo*”, 2018
- A. Arcidiacono, D. Di Simine, S. Ronchi, S. Salata (C.R.C.S.), “*Consumo di suolo, servizi ecosistemici e green infrastructures: caratteri territoriali, approcci disciplinari e progetti innovativi – Rapporto 2018*”, 2018
- A. Capriolo, “*Secondo Rapporto Sullo Stato Del Capitale Naturale In Italia Comitato Per Il Capitale Naturale*”, 2018

(ii) Valutazione economica e metodi di calcolo:

- G. Striegel, “*Il metodo LCA (Life Cycle Analysis – analisi del ciclo di vita)*”, 2000
- R. M. Carson, J.C. Bergstrom, “*A Review of Ecosystem Valuation Techniques*”, 2003
- J. Hurley, R. Horne and T. Grant (School of Global Studies, Social Science and Planning, RMIT University Centre for Design, RMIT University), “*Ecological Footprint as an Assessment Tool for Urban Development*”, 2007

- M. A. Cataldi, E. Morri, R. Scolozzi, N. Zaccarelli, R. Santolini, D. S. Pace, M. Venier, C. Berretta, “*Stima dei servizi ecosistemici scala regionale come supporto a strategie di sostenibilità*”, 2009
 - Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, “*Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia*”, 2009, pp.25-27
 - E. Gómez-Baggethun, R. S. de Groot, “*The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes*”, 2010
 - Y. Zhang, S. Singh, B.R. Bakshi, “*Accounting for Ecosystem Services in Life Cycle Assessment*”, 2010
 - D. Longhitano (Istituto Nazionale di Economia Agraria INEA), “*La Valutazione dei Servizi Ecosistemici. Proposta per un Approccio Termoeconomico*”, 2012
 - M. Masiero, “*Come misurare il valore dei beni naturali*” in ECOSCIENZA Num. 1, 2015, pp.12-14
 - S. D’Antoni, “*Il riconoscimento dei servizi resi dagli ecosistemi*” in ECOSCIENZA Num. 1, 2015, pp.22-23
 - A. Borghini, “*Valutare e gestire i Servizi Ecosistemici*”, 2016
 - A. De Carli, “*Il valore economico dei servizi ecosistemici connessi alle risorse idriche*”, 2017
 - E. Morri, R. Santolini, “*Approccio metodologico alla valutazione economica dei Servizi Ecosistemici, un paradigma per la comparazione dei valori del capitale naturale*”, 2017
 - F. Marangon, S.Troiano, F. Nassivera, M. Cosmina, G. Gallenti, “*La valutazione monetaria dei servizi ecosistemici marini: un’indagine sulle trezze nell’Alto Adriatico e i Millennials*”, 2018
 - Commissione Europea, “*A review of ecosystem service valuation progress and approaches by the member states of the European Union*”, 2018
 - Pascal da Costa, Daniel Hernandez, “*The Economic Value of Ecosystem Conservation: A Discrete Choice Experiment at the Taravo River Basin in Corsica*”, 2019
- (iii) Studi sui S.E. all’interno della pianificazione territoriale**
- M. Rovai, L. Fastelli, F. Pucci, “*Verso una pianificazione efficace delle aree agricole periurbane: un nuovo approccio metodologico per la piana di Lucca*”, 2013
 - S. Ronchi, A. Arcidiacono, “*La valutazione dei servizi ecosistemici per una pianificazione resiliente*”, 2015
 - S. Ronchi, A. Arcidiacono, S. Salata, “*Valutazione delle dinamiche evolutive dei Servizi ecosistemici nelle aree costiere pugliesi*”, 2015
 - L. Servadei, “*Il ruolo dei piani di sviluppo rurale 2014-2020*” in ECOSCIENZA Numero 1, 2015, pp.32-34
 - S. Ronchi, “*Le infrastrutture verdi per il mantenimento dei Servizi ecosistemici*”, 2016
 - S. Ronchi, A. Arcidiacono, “*Consumo di suolo e pianificazione urbanistica: Misure, valutazioni e monitoraggio delle funzionalità ecosistemiche dei suoli nella costruzione del piano*”, 2016
 - S. Ronchi, A. Arcidiacono, “*Lab PPTe_Plans_Landscape_Environment_Ecosystems, CRCS_Research center on Soil sealing and land take process: Results and activities*”, 2016
 - S. Salata, A. Arcidiacono, “*The Ecosystem Services An approach to urban renewal*”, 2016
 - S. Ronchi, A. Arcidiacono, “*Ecosystem services e Pianificazione urbanistica*”, 2016
 - S. Ronchi, A. Arcidiacono, “*Consumo di suolo e pianificazione urbanistica: Misure, valutazioni e monitoraggio delle funzionalità ecosistemiche dei suoli nella costruzione del piano*”, 2016
 - S. Ronchi, A. Arcidiacono, “*Ecosystem Services, Green Infrastructures and Landscape Planning in Lombardy*”, 2017
 - S. Salata, “*Nuovi paradigmi per la pianificazione urbanistica resiliente: servizi Ecosistemici*”, 2018
 - S. Ronchi, “*Consumo di suolo e pianificazione urbanistica: Conoscere, misurare e valutare le funzionalità ecosistemiche dei suoli nella costruzione del piano*”, 2018
 - S. Ronchi, A. Arcidiacono, “*The design of a Local Green Infrastructure for integrating ES in Planning process: the case study of Rescaldina Municipality (Milan Metropolitan city, Italy)*”, 2018

• G.G. Pantaloni (Dist-Politecnico di Torino), “Interscambio città-montagna. I servizi ecosistemici a supporto di nuove strategie territoriali nella Città metropolitana di Torino”, 2019

(iv) Strategie pubbliche, in Italia ed all'estero, per introdurre i S.E. nella pianificazione territoriale

- V.A.S. per il Piano Regolatore Generale Comunale di Bardonecchia (Torino), 2012
- Green Living Spaces Plan di Birmingham, 2013
- Variante al Piano di Governo del Territorio del Comune di Brescia, 2015
- Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia, 2015
- Piano strategico della città metropolitana di Firenze, 2017
- Piano Regolatore ed allegata Carta dell'uso del suolo di Bellizzi (Salerno), 2017
- Studi per la Variante al Piano Paesaggistico Regione della Lombardia, 2017
- Piano Paesaggistico Regionale Friuli Venezia Giulia, 2018
- Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo, 2018

(v) Servizi Ecosistemici ed aree protette

- M. Palazzini, “Il valore economico della natura come ecosistema” in ECOSCIENZA Numero 1, 2015, pp.10-11
- E. Cancila, A. Bosso, I. Sabbadini, “Il pagamento dei servizi ecosistemici, casi di studio” in ECOSCIENZA Numero 1, 2015, pp.18-19
- F. Giovanelli, “I parchi come generatori di servizi ecosistemici” in ECOSCIENZA Numero 1, 2015, pp.24-25
- V. Barone, D. Cimellaro, “Valorizzazione “smart” per le aree protette” in ECOSCIENZA Numero 6, 2015, pp.58-59
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, “LA CARTA DI ROMA E IPARCHI NAZIONALI - Primo rapporto sulle sinergie tra Capitale Naturale e Capitale Culturale”, 2016
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, “Primo rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia, 2017
- A.Acierno, “Paesaggi inclusivi e urbanistica ecologica: infrastrutture verdi e servizi ecosistemici”, 2018
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, “Secondo rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia”, 2018

(vi) Pianificazione innovativa delle aree protette

- Piano d'Interpretazione del Parco Monti Sibillini, 1997
- Piano d'interpretazione del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, 2000
- Piano del Parco di Porto Conte, 2015
- Piano d'Interpretazione delle Riserve della Regione Sicilia, 2013
- Piano d'Interpretazione del Sistema dei Parchi dell'Oltrepò Mantovano, 2016
- Piano d'Interpretazione della Riserva Naturale di Pantelleria, 2016
- Piano del Parco Nazionale del Circeo, 2017

3 – Resoconto dello stato delle conoscenze relative alla tematica di ricerca (breve sintesi del quadro scientifico di riferimento, in relazione alla tematica proposta: conoscenze consolidate e spunti per approfondimenti).

Grazie alle ricerche effettuate è stato possibile avere un quadro dello stato dell'arte del panorama scientifico, normativo e pianificatorio in merito alla conoscenza e trattazione dei Servizi Ecosistemici (S.E.). I servizi ecosistemici rappresentano la capacità dei processi e dei componenti naturali di fornire beni e servizi che soddisfino, direttamente o indirettamente, le necessità dell'uomo e garantiscano la vita di tutte le specie.

Le prime riflessioni si iniziano ad avere nell'Ottocento quando politici e filosofi si interrogano sull'intromissione dell'uomo negli equilibri naturali. Nel XX secolo l'ambiente ed il suo uso indiscriminato dell'uomo diventa tema politico ed etico di interi decenni e si arriva così agli anni Novanta, quando la biologa G. Daily analizza i delicati rapporti tra uomo ed ecosistema e mette in luce quanto l'uomo dipenda da essi, arrivando ad affermare che purtroppo l'uomo è riuscito a comprendere il ruolo fondamentale dei differenti elementi naturali, quando ormai li aveva già distrutti. Negli stessi anni l'economista statunitense Costanza effettua una stima del valore monetario dei S.E. e lo quantifica con una media di 33 trilioni di dollari all'anno. La necessità di tale quantificazione era già stata palesata da Westman alla fine degli anni Settanta, tuttavia l'obiettivo principale di Costanza più che convertire esclusivamente i servizi ecosistemici in dollari, è quello di valutare quanto e come i differenti S.E. influenzino il benessere umano. Difatti egli sostiene che in loro assenza le economie si fermerebbero, perciò se si considerasse il loro effettivo valore, il sistema di prezzi globali ed il PIL sarebbero molto diversi da quelli che sono oggi. Tale aspetto economico è stato approfondito nel 2001 dalle Nazioni Unite, grazie al progetto di ricerca internazionale Millennium Ecosystem Assessment (MEA) sviluppato con l'obiettivo di individuare lo stato degli ecosistemi globali, valutare le conseguenze dei cambiamenti negli ecosistemi sul benessere umano e fornire una valida base scientifica per la formulazione di azioni necessarie alla conservazione e all'uso sostenibile degli ecosistemi. Tale progetto è stato il risultato dell'interesse della comunità internazionale verso la conservazione degli equilibri ecosistemici mostrato già nel 1992 con la Convenzione sulla Diversità Biologica firmata a Rio de Janeiro, a cui hanno fatto seguito altri convegni e progetti come la Conferenza delle parti del 2010 ed il Medwet (pan mediterranean wetland inventory). Ancora attivo è il TEEB, iniziativa internazionale che ha come scopo principale attirare l'attenzione sui benefici economici globali della biodiversità oltreché evidenziare i crescenti costi economici legati alla perdita di biodiversità ed al degrado degli ecosistemi.

Anche a livello europeo hanno preso avvio molti progetti e programmi come il Life +, Sam4cp e l'Agenda 2030, che hanno trattato il tema della sostenibilità in chiave di conservazione e salvaguardia dei S.E. I Paesi europei conseguentemente hanno sviluppato politiche e progetti nella stessa direzione come il Regno Unito dove dal 2004 sono stati dettati limiti alle urbanizzazioni e alle trasformazioni in aree tutelate e greenbelt. Anche l'Italia ha iniziato a compiere i suoi primi passi nel 2010, con la Strategia sulla Biodiversità, per arrivare alla legge n.221 del 2015 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", in cui si prevede la delega al Governo per l'introduzione di sistemi di remunerazione dei servizi ecosistemici e ambientali quali: remunerazione per i servizi di fissazione del carbonio delle foreste e dell'arboricoltura da legno, la regimazione delle acque nei bacini montani e la salvaguardia della biodiversità delle prestazioni ecosistemiche e delle qualità paesaggistiche. Purtroppo il termine dei sei mesi previsto dalla legge non è stato rispettato.

La salvaguardia dei Servizi Ecosistemici può essere aiutata da una loro valutazione economica, la quale può seguire molteplici approcci consolidati nel panorama scientifico. Nella mia bibliografia ho tentato di farne un quadro il più possibile completo per poter individuare il metodo più adatto al mio caso di studio. Il primo aspetto da considerare è il concetto di valore che si vuole analizzare, difatti esso può essere suddiviso in valore d'uso e di non uso. Il primo si può scindere in valore d'uso diretto, indiretto e di opinione, mentre il secondo è composto dal valore di eredità e di esistenza. In secondo luogo è necessario scegliere un adeguato metodo di calcolo per tale valutazione, i ricercatori nel settore economico e ambientale hanno formulato differenti strumenti. I più utilizzati sono l'analisi dei costi di mercato (composta a sua volta dalla valutazione del costo di produzione, o dal valore di capitalizzazione...) e la costruzione di curve di domanda. Quest'ultime sono divise in preferenze rivelate o espresse e sono lo strumento che permette di valutare beni non di mercato e, a differenza dell'analisi dei costi, permette di avere una valutazione più specifica. Tuttavia esistono ulteriori metodi valutativi come il metodo del Life Cycle Assessment (permette di valutare i danni ambientali connessi con un prodotto, una procedura o un servizio, all'interno di un contesto ben preciso), il Material Flow Analysis (valutazione sistematica dei flussi e degli stock di materiali all'interno di un sistema definito nello spazio e nel tempo), il Metodo Emergy (valutazione dei prodotti e dei servizi ecosistemici in base alla quantità di energia solare richiesta nella loro generazione), il Metodo Eco-exergy (approccio termodinamico per l'identificazione e la quantificazione delle perdite energetiche associate all'irreversibilità che caratterizza tutti i processi trasformativi), il Metodo dell'Impronta Ecologica (valutazione del divario tra domanda

umana e potenziale disponibilità di risorse, convertendo tutte le risorse in terra e acqua, così da poterne quantificare l'uso). L'aspetto monetario dei S.E. suscita sempre il sospetto che, per quanto alta sia la cifra, ci potrà essere sempre chi è disposto a pagarla pur di goderne subito a scapito delle future generazioni.

È pur vero però che per calibrare delle efficaci scelte politiche vi è bisogno di una quantificazione del bene che si vuole salvaguardare. Nella sezione della bibliografia in cui sono andata ad approfondire la pianificazione territoriale, ho voluto mettere in evidenza le strategie che le pubbliche amministrazioni hanno studiato per risolvere questo conflitto legato al valore dei S.E. Ho potuto perciò analizzare che in quasi la totalità dei piani letti la salvaguardia dei S.E. viene posta tra gli obiettivi generali per assicurare un benessere fisico ed economico alle future generazioni, purtroppo a livello pratico pochi sono gli esempi in cui le pubbliche amministrazioni si mettono in gioco per trovare una soluzione pratica e attuabile. Principalmente gli approcci più utilizzati sono quelli della compensazione ambientale e dell'utilizzo del pagamento tramite PES.

Tra le amministrazioni che hanno utilizzato il primo approccio c'è il Comune di Brescia, il quale ha inserito nel proprio Piano di Governo del Territorio il metodo STRAIN, già adottato dalla Regione Lombardia (ddg Ambiente 7.5.2007 n. 4517 "Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale") per il computo dei consumi di valore ecologico perso e l'adozione delle relative compensazioni. Tale metodo permette di ottenere la superficie minima di compensazione come funzione della superficie dell'unità ambientale danneggiata, del valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata, fattore di ripristinabilità temporale, valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare, valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero, fattore di completezza d'intensità (percentuale) di danno. Altra realtà da citare è anche il Comune di Bellizzi, dove le aree per la compensazione ecologica sono individuate nelle aree agricole periurbane e nelle zone di riequilibrio idraulico, che svolgono con un ruolo significativo di "cerniera" nella costruzione delle connessioni e interrelazioni del sistema agricolo-ambientale e paesistico-agrario. Cito qui anche il comune di Bardonecchia dove la compensazione viene calcolata anche in base al deficit ecologico (conseguenza della previsione di piano), alle azioni di mitigazione previste dal progetto e all'incremento di naturalità degli interventi di compensazione.

I PES sono invece il risultato di un accordo volontario e condizionato fra almeno un fornitore (venditore del servizio) e almeno un acquirente (beneficiario del servizio), riguardo a un ben definito servizio ambientale. Corrispondono a meccanismi di mercato finalizzati a tradurre valori ambientali non monetizzabili in reali incentivi finanziari per gli attori locali affinché promuovano e supportino il mantenimento delle molteplici funzioni ecologiche offerte dalla biodiversità e dal capitale naturale. In questo modo è possibile una gestione efficace delle risorse naturali che al contempo assicura la qualità dell'ecosistema e la fornitura del servizio, riuscendo a sfruttare anche finanziamenti privati. Sono uno strumento molto utilizzato ed ho approfondito alcuni casi in cui sono stati utilizzati per eliminare i nitrati presenti nel bacino della sorgente dell'acqua minerale di Vittel, per la protezione dei bacini di captazione del Piemonte, per risolvere i problemi di interrimento della diga e di qualità dell'acqua della società Romagna Acque. Vengono anche impiegati per preservare i valori ricreativi e della biodiversità come nell'esempio dell'Alaska Dollars a day per l'ambiente, in cui le agenzie organizzatrice di escursioni invitano a fare offerte per preservare l'ambiente che stanno visitando, oppure l'utilizzo dei fondi ricavati dai patentini per la raccolta dei funghi per interventi di manutenzione, protezione e promozione delle aree naturali della Regione Liguria e Piemonte. Questi sono solo alcuni degli innumerevoli sfaccettature dei PES, che ricoprono un settore pieno di opportunità e molteplici sfumature.

Per quanto riguarda la pianificazione degni di nota sono anche gli esempi di Birmingham, la città con il suo Green Living Spaces Plan ha messo a sistema l'offerta e la domanda di S.E. e il loro influsso sulle aree limitrofe per creare una solida base per le future decisioni politiche ed urbanistiche. Interessante è anche la scelta della Città Metropolitana di Firenze che invece ha unito la conservazione della realtà agricola con la creazione di un brand Firenze di maggior valore, proprio perché fondato sulla sostenibilità dell'ambiente e dei suoi equilibri. Con le stesse motivazioni stanno cercando accordi con La Banca Europea degli Investimenti per trovare fondi da investire in questo progetto, al quale prevede di aggiungere una contabilità dei servizi ecosistemici attraverso i BOC verdi, monete di scambio per interventi sostenibili.

La successiva fase di analisi dello stato dell'arte si è indirizzata sul ruolo delle aree protette per la conservazione dei S.E. Da ciò è emerso che i Parchi sono la nostra riserva di S.E., garanti della sopravvivenza di specie e habitat, di depurazione delle acque, di produzione di alimenti, di immagazzinamento di CO₂, di produzione di prodotti del sottobosco, e possono essere perciò considerati dei generatori di servizi ecosistemici. I testi consultati mettono in evidenza come sia possibile proteggere queste potenzialità mediante un cambio di rotta nella gestione. Una nuova impostazione permetterebbe di conservare questa fonte inesauribile di beni naturali, indispensabili per il benessere e la prosperità della popolazione, e per rendere le aree protette volano economico ed occupazionale. Anche lo Stato italiano ha focalizzato la sua attenzione sulla conservazione delle aree protette per preservarne le vitali ricchezze mediante la pubblicazione di documenti come "La carta di Roma e i parchi nazionali - primo rapporto sulle sinergie

tra capitale naturale e capitale culturale”, in cui vengono evidenziate le caratteristiche e le potenzialità delle aree protette nazionali, come base per futuri interventi per la salvaguardia e la promozione delle loro peculiarità.

Come ulteriore approfondimento la mia bibliografia ha trattato la pianificazione delle aree naturali, ho cercato di cogliere le interessanti sfaccettature dei differenti approcci alla gestione di parchi e riserve. I documenti che ho voluto riportare sono stati interessanti perché alcuni di loro hanno messo in luce strategie per trasformare il parco in un propulsore di attività e opportunità di lavoro, mediante la creazione di un marchio per prodotti e servizi (come il Parco di Porto Conte), o mediante i Piani di interpretazione come base per attività ludiche, sociali, educative. Stimolante è stato poi leggere come alcune pianificazioni abbiano cercato di creare le basi per una gestione univoca di aree vaste, affinché gli interventi possano portare a risultati più efficaci (come per il Parco del Circeo).

Dalla lettura delle pubblicazioni in bibliografia emerge chiaramente l'impegno scientifico nella ricerca di metodi per valutare, salvaguardare ed incrementare i S.E., purtroppo poi questi sforzi mancano di applicazione pratica e diffusione. Al momento, infatti, si trova riscontro di S.E. calati nelle realtà territoriali solamente in casi isolati, in cui il merito è da riconoscere ad amministrazioni virtuose e probabilmente questa situazione è in parte imputabile anche alla mancanza di una legislazione ben definita. È quindi lecito porre l'accento sulla necessità di approfondire metodi efficaci nell'introdurre i S.E. nella pianificazione del territorio. Sarebbe interessante trovare perciò un metodo di pianificazione delle aree protette in grado di salvaguardare i S.E. grazie all'utilizzo di metodologie e schede, comprendenti calcoli e strategie efficaci per un'adeguata gestione dell'area. Tale gestione dovrà prevedere un incremento dello sviluppo locale e consapevolezza e benessere alla cittadinanza. Nel mio progetto di dottorato cercherò di sviluppare questa ipotesi, approfondendo ulteriormente casi studio anche al di fuori del territorio nazionale, cercando di calibrare le scelte su realtà regionali, spesso sottovalutate anche da chi le vive.

4 – Ricognizione delle attività in corso presso centri di ricerca nazionali ed internazionali *(inquadramento delle tendenze evolutive nello specifico ambito di ricerca, per quanto noto).*

La ricerca scientifica negli ultimi anni si sta concentrando su come mappare e valutare in maniera efficiente i S.E., in modo da poter impostare politiche di governance efficaci, in grado di preservare l'equilibrio ecosistemico e, di conseguenza, il benessere umano, il quale ormai è evidentemente logorato dalla continua e inarrestabile diminuzione dei beni naturali.

La pianificazione urbanistica negli ultimi anni si è sviluppata grazie alle basi che sono state offerte da progetti internazionali ed europei come:

- il MEA, Millennium Ecosystem Assessment, (2001-2005): progetto di ricerca internazionale sviluppato con per individuare lo stato degli ecosistemi globali, valutare le conseguenze dei cambiamenti negli ecosistemi sul benessere umano e fornire una valida base scientifica per la formulazione di azioni necessarie alla conservazione e all'uso sostenibile degli ecosistemi.

- il TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity: iniziativa globale nata nel 2007 incentrata sul "rendere visibili i valori della natura". Il suo obiettivo principale è integrare i valori della biodiversità e dei servizi ecosistemici nel processo decisionale a tutti i livelli. Mira a raggiungere questo obiettivo seguendo un approccio strutturato alla valutazione che aiuta i decisori a riconoscere l'ampia gamma di benefici forniti dagli ecosistemi e dalla biodiversità, a dimostrare i loro valori in termini economici e a inserire tali valori nel processo decisionale.

- il "Life+ Making Good Natura – MGN (2012-2016)" in cui sono stati sviluppati e sperimentati meccanismi di finanziamento e nuovi percorsi di governance ambientale finalizzata alla tutela degli ecosistemi agroforestali e la pubblicazione del Manuale per la Valutazione dei servizi ecosistemici e l'implementazione dei PES nelle aree agroforestali;

- il Soil Administration Model for Community Profit Progetto (SAM4CP), il quale ha permesso di avere una mappatura del livello dei differenti Servizi Ecosistemici sul territorio nazionale (mediante il simulatore Playsoil), così da porre le basi per scelte urbanistiche che consentano di contenere il consumo di suolo e la salvaguardia delle sue funzioni ecosistemiche.

Istituti di ricerca continuano ad indagare tale fenomeno di impoverimento dei S.E. e a livello nazionale tra i più competenti è l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Il quale ogni anno pubblica il rapporto sul consumo di suolo, in cui mette in luce l'entità e la distribuzione del consumo di suolo e propone soluzioni per mitigare le relative conseguenze dannose. Con tali documenti fornisce i capisaldi per una nuova progettazione che dovrà essere il necessario punto di arrivo della nuova città e che sarà disegnata dalle politiche per l'azzeramento del consumo di suolo e per la rigenerazione urbana (Presentazione del rapporto nazionale consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici 2019).

Per quanto riguarda la pianificazione integrata efficacemente con i S.E. i più recenti ed innovativi approcci sono i seguenti:

- il Green Living Spaces Plan della città di Birmingham, ripreso nel 2017 dal Piano Strategico per la CM di Firenze. Tale metodologia prevede la sovrapposizione tra domanda e offerta di alcuni servizi ecosistemici, così da impostarvi le future politiche locali.

- gli studi del gruppo di ricerca del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASTU) del Politecnico di Milano, il quale, utilizzando software come INVEST, valuta l'impatto delle mutazioni di destinazione d'uso dei territori a seguito di varianti di piani regolatori o piani paesaggistici.

- formulazione del Metodo STRAIN (STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed INfrastrutture), previsto dal ddg Ambiente 7.5.2007 ed utilizzato per la definizione di Programmi di Riequilibrio Ecologico Bilanciato compensativo (PREB) elaborati per Expo 2015. Viene utilizzato con l'obiettivo di quantificare le aree da rinaturalizzare come compensazione a consumi di ambiente da parte di infrastrutture di nuova realizzazione.

- utilizzo del Benefit Transfer per il calcolo del valore dei S.E. elaborato nel 2001 da Navrud e Bergland, ed in Italia messo in pratica da Scolozzi nel 2012. Utile per stimare il valore economico di beni e servizi erogati dagli ecosistemi qualora non si disponga di dati e informazioni sufficienti a causa di vincoli temporali o economici.

In merito alle modalità di pagamento dei S.E. si stanno valutando nuovi strumenti:

- PES: realizzazione di schemi di pagamento a fronte della fornitura di servizi ecosistemici, ossia di benefici ottenuti dalle risorse paesaggistico-ambientali che soddisfano bisogni umani (sostentamento della vita e aumento del benessere).

- PUES: Richards e Thompson, presso l'Università Nazionale di Singapore, stanno portando avanti gli studi per aprire l'orizzonte verso una nuova visione dei PES, ossia hanno preso in considerazione la possibilità di utilizzare nelle città pagamenti per i servizi degli ecosistemi urbani (PUES), i quali potrebbero aiutare a proteggere, ripristinare e gestire tali ecosistemi così fortemente alterabili.

- Green Bonds: obbligazioni la cui emissione è legata a progetti che hanno un impatto positivo per l'ambiente, come l'efficienza energetica, la produzione di energia da fonti pulite, l'uso sostenibile dei terreni ecc.

- BOC verdi proposti dalla Città Metropolitana di Firenze: emissione da parte degli enti locali per il finanziamento di programmi di intervento pubblici.

- Accordi con Banca Europea degli Investimenti nell'ambito del programma "Finance for climate action" per supportare la creazione di accordi tra comuni ed istituti bancari/BEI per l'emissione di bond per finanziare interventi privati "green".

A livello economico internazionale è interessante riportare come il cavallo di battaglia della World Bank durante il World Circular Economy Forum, tenutosi a giugno 2019 ad Helsinki, è stato l'abolizione di incentivi che incoraggiano lo sfruttamento delle risorse naturali. Ad oggi, a livello mondiale, i sussidi ai combustibili fossili toccano i 270 miliardi di dollari l'anno, perciò risulta necessario abolire i sussidi e implementare politiche come le quote di pesca, le pollution charge, il carbon pricing e altre iniziative fiscali che incoraggino la transizione alla circolarità.

Contemporaneamente i governi di tutto il pianeta si stanno sempre più indirizzando verso la salvaguardia dell'ecosistema:

- il Regno Unito dove dal 2004 è stato decretato che il 60% delle nuove urbanizzazioni deve avvenire su aree dismesse, la densificazione delle abitazioni non deve essere inferiore a 30 unità per ettaro, devono essere tutelate le aree agricole a prescindere dal loro effettivo utilizzo ed è stata eliminata ogni tipo di deroga per trasformazioni in aree tutelate e in greenbelt.

- nel 2017 la legge neozelandese che ha attribuito la personalità giuridica al fiume Whanganui definendone l'identità come "an indivisible and living whole from the mountains to the sea, incorporating the Whanganui River and all of its physical and metaphysical elements".

A livello normativo nazionale stanno prendendo l'avvio una serie di testi di legge che trattano la conservazione dei S.E. e di come essi possano essere valutati e contabilizzati. In primis è stato istituito, tramite la legge n. 221 del 2015, il Comitato per il capitale naturale, il quale è presieduto dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con il compito di elaborare annualmente un rapporto sullo stato del capitale naturale del paese nel quale siano espresse valutazioni ex ante ed ex post degli effetti delle politiche pubbliche sul capitale naturale e sui servizi ecosistemici ed è da annoverare che nella medesima legge è stata introdotta la disciplina del pagamento dei servizi ecosistemici.

5 – Definizione della Ricerca di Dottorato (*formulazione del Tema per la Tesi finale, con precisazione di: finalità, metodologia, fasi e tempi delle attività previste*).

Integrazione dei S.E. nella pianificazione territoriale (argomento della ricerca)

Il progetto di ricerca è volto ad analizzare il rapporto tra Servizi Ecosistemici e benessere della popolazione mondiale, analizzando in primo luogo le tipologie e la distribuzione territoriale dei S.E. e come essi possano influire sulla gestione e sviluppo degli insediamenti urbani.

Individuare la connessione tra la preservazione dei S.E. e la salute dell'uomo, sviluppo economico ed equilibrio sociale fornirebbe le basi per un'efficace pianificazione del territorio, con obiettivi ben più nobili ed utili della sola divisione dei comuni in zone edificabili o meno.

L'analisi delle esperienze locali, che sono state in grado di rapportarsi in modo più o meno efficace con la gestione dei servizi ecosistemici, sarà necessaria per capire come un territorio può essere regolato mediante la valorizzazione dei S.E. Fondamentale sarà la comprensione della relazione tra scelta di pianificazione e territorio in cui verrà applicata e come la cittadinanza si rapporti a questo nuovo scenario normativo.

Si cercheranno di comprendere i differenti approcci, le diverse metodologie di calcolo e di compensazione che sono state utilizzate per permettere uno sviluppo urbano rispettoso dell'ecosistema. Quali sono stati, o quali potranno essere, i risultati sul territorio e i loro punti di forza o debolezze.

I Servizi Ecosistemici nella pianificazione delle Aree Protette dell'Ente Parco dei Castelli Romani (obiettivi della ricerca)

Una volta acquisite le conoscenze base sull'analisi, gestione e valutazione dei S.E., la ricerca sarà orientata ad individuare l'approccio più adatto per catalogare e mappare gli ecosistemi di pregio ed i servizi da loro offerti del Parco dei Castelli Romani. Identificare le migliori analisi di valutazione per il contesto ed il livello di pianificazione scelto come tema di dottorato (qualitative e quantitative, a preferenze rivelate o espresse). Risulterà necessario individuare quali servizi siano maggiormente necessari per l'area oggetto di studio, quali cioè forniscono un valore aggiunto maggiore, e preservarli, se non incrementarli, mediante una scelta ponderata di pianificazione consapevole. Una pianificazione che favorisca lo sviluppo del territorio attraverso interventi sostenibili come le infrastrutture verdi o elementi di compensazione o salvaguardia. Sarà perciò necessario rivalutare la pianificazione delle aree protette, arricchendola di schede e metodi valutativi, basati sull'analisi dei S.E. e sul loro ruolo nell'equilibrio dell'ecosistema e dell'economia. Verranno considerate le possibili partecipazioni della popolazione, i coinvolgimenti economici degli stakeholders e delle amministrazioni locali, i quali potranno intervenire nella fase di stesura, gestione e monitoraggio del Piano.

Servizi Ecosistemici integrati nella pianificazione di aree protette regionali per uno sviluppo locale (obiettivi a lungo termine)

Gli obiettivi a lungo termine del progetto di ricerca si orienteranno verso l'individuazione di una metodologia per standardizzare i risultati ottenuti per l'area di studio, in modo da sviluppare un approccio valido per le aree protette regionali, in grado di considerare e rivalutare i servizi ecosistemici che esse offrono allo sviluppo di un territorio.

Aree protette come generatori di sviluppo economico e sociale mantenendo inalterati gli equilibri dell'ecosistema (risultati attesi)

I risultati attesi consistono nell'individuazione di opportune schede di analisi dei S.E. e di valutazione che permettano di formulare una pianificazione per lo sviluppo urbano ponendo come punto fisso il rispetto della biodiversità e gli equilibri ambientali.

Grazie allo studio delle esperienze già in atto sarà possibile valutare gli effetti dei differenti approcci al problema. Fondamentale sarà il rapporto con la cittadinanza, la quale dovrà diventare consapevole delle trasformazioni del territorio e le relative conseguenze. In tale modo si arriverà ad una pianificazione urbanistica non più vista come veto e limitazione per il cittadino, ma punto di forza per incrementare le potenzialità del proprio territorio. Una pianificazione capace di far ripartire lo sviluppo locale, che fonda le proprie basi all'interno del rispetto dell'ecosistema. Una stretta connessione interconnessa tra biodiversità ed economia locale, fondamentale per il benessere fisico ed economico della popolazione tutta.

6 – Cronoprogramma (*seguire lo schema seguente*)

n.	Attività	I Anno (consuntivo)				II Anno				III Anno			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Studio dello stato dell'arte attraverso:												
1.1	-consultazione di pubblicazioni scientifiche sul tema dei S.E.												
1.2	- analisi di linee guida e progetti condotti dalla Commissione Europea in merito a biodiversità, turismo e sviluppo sostenibile												
1.3	-individuazione degli strumenti per la mappatura dei S.E.												
1.4	-individuazione degli strumenti per la valutazione economica dei servizi ecosistemici.												
1.5	-analisi delle strategie pubbliche, in Italia ed all'estero, per introdurre i S.E. nella pianificazione territoriale												
1.6	-analisi della pianificazione innovativa delle aree protette												
2	Elaborazione di schede dei casi esemplificativi (quadro di analisi critica e di comparazione)												
3	Catalogazione dei riferimenti bibliografici												
4	Sintesi e verifica della coerenza del lavoro svolto – Programmazione per il 2° anno												
5	Tirocinio presso l'ISPRA												
6	Pianificazioni e progetti finanziati in Europa e all'estero												
7	Analisi del caso studio e del relativo contesto territoriale, economico, sociale												
7.1	Confronto con l'Ente Parco												
7.2	Analisi dei S.E. mediante GIS e dati ISPRA												

(massimo 2 pagine)

1 – Partecipazione alle attività di didattica presso la struttura di afferenza (*attività seminariale, supporto alla didattica frontale, preparazione di materiale didattico, collaborazione per ricevimento studenti, collaborazione allo svolgimento di tesi di laurea e stages*).

Luglio 2019 – Dicembre 2019

Collaborazione alla tesi della laureanda Ilaria Rinaldi sulla rigenerazione del tessuto urbano della città di Velletri, relatore Prof. Antonio Cappuccitti.

2 – Attività di formazione (*soggiorni presso strutture di didattica e ricerca in Italia e all'estero, corsi curricolari o speciali frequentati, partecipazione a seminari, convegni, workshop, etc.*).

- Lezione tenuta dal professor A. Cappuccitti “Infrastrutture, Pianificazione e mitigazione delle vulnerabilità territoriali e urbane. Proposte di ricerca a partire da sperimentazioni esperite in Italia centrale” all’interno del ciclo di lezioni dell’offerta formativa erogata per i dottorandi del primo anno.

- Lezione tenuta dai professori C. Mattogno, A. Cappuccitti, F. Fratini, G. Cantisani “Scenari per l'Europa” all’interno del ciclo di lezioni dell’offerta formativa erogata per i dottorandi del primo anno.

- Lezione tenuta dal professor A. Budoni su “Infrastrutture e territorio: una visione bioregionale e transdisciplinare”, all’interno del ciclo di lezioni dell’offerta formativa erogata per i dottorandi del primo anno.

3 – Collaborazione a studi, ricerche, programmi strutturati (*contributi in PRIN, ricerche di Facoltà e di Ateneo, convenzioni, etc., con inquadramento del programma e specificazione dell’attività prestata*).

- Presentazione del progetto di dottorato “Strumenti innovativi per integrare i servizi ecosistemici nei processi di pianificazione e di gestione del territorio”, nella giornata “UrbIng phd 2019”, presso l’Università di Roma La Sapienza.

SEZIONE C

Informazioni

(Tale sezione contiene le informazioni richieste alla fine ogni anno dall'Ufficio Dottorati)

- 1) Titolare di borsa erogata dalla Sapienza - Università di Roma.....SI NO
- 2) Nazionalità ITALIANA
- 3) Dottorato in cotutelaSI NO
(se si indicare il cotutore.....)
- 4) Dottorato con doppio titoloSI NO
- 5) Borsa con finanziamento esternoSI NO
- 6) Università di provenienza UNIVERSITA' DI ROMA "LA SAPIENZA"
- 7) Numero di mensilità di ricerca spese in una struttura di ricerca estera 0
- 8) Finanziamenti all'interno di reti internazionali di formazione alla ricerca ..SI NO
- 9) Pubblicazioni e altri prodotti degli ultimi 3 anni

Per le aree bibliometriche. Articoli pubblicati su riviste peer-reviewed internazionali (ed eventualmente proceedings per le aree che accettano) con impact factor (indicizzate WoS) o indicizzate Scopus.

Per le aree non bibliometriche. Prodotti editoriali pubblicati dai dottorandi come Monografie dotate di ISBN e/o pubblicazioni in riviste di fascia A (o prodotti editoriali equivalenti ammessi dalla VQR).

ALLEGATI: Relazione di dettaglio (eventuale) sullo stato delle conoscenze e proposta di ricerca, bibliografia commentata, eventuali pubblicazioni.

Allegato I – bibliografia commentata

Di seguito si riportano le pubblicazioni maggiormente significative ai fini della ricerca, organizzate per argomento:

- (i) Caratteristiche generali dei Servizi Ecosistemici: le definizioni, gli approcci nazionali ed europei, la mappatura e gli ambiti di analisi;
- (ii) Valutazione economica e metodi di calcolo;
- (iii) Studi sui S.E. all'interno della pianificazione territoriale;
- (iv) Strategie pubbliche, in Italia ed all'estero, per introdurre i S.E. nella pianificazione territoriale;
- (v) Pianificazione innovativa delle aree protette;
- (vi) Servizi Ecosistemici ed aree protette

(i) Caratteristiche generali dei Servizi Ecosistemici: le definizioni, gli approcci nazionali ed europei, la mappatura e gli ambiti di analisi

La bibliografia selezionata è stata utile ad individuare i principi ed i concetti che sono alla base del dibattito scientifico in riferimento all'analisi e alla mappatura dei Servizi Ecosistemici. È emerso che fin dalla fine dell'Ottocento si è iniziato a prendere coscienza dell'eccessiva intromissione dell'azione dell'uomo sull'ambiente. Il politico Perkins Marsh difatti riporta nel suo libro *Man and Nature* “*The ravages committed by man subvert the relations and destroy the balance which nature had established between her organized and her inorganic creations; and she avenges herself upon the intruder, by letting loose upon her defaced provinces destructive energies hitherto kept in check by organic forces destined to be his best auxiliaries, but which he has unwisely dispersed and driven from the field of action (...)*The earth is fast becoming an unfit home for its noblest inhabitant, and another era of equal human crime and human improvidence, and of like duration with that through which traces of that crime and that improvidence extend, would reduce it to such a condition of impoverished productiveness, of shattered surface, of climatic excess, as to threaten the depravation, barbarism, and perhaps even extinction of the species”; mette in luce come le azioni dell'uomo tendano a peggiorare le condizioni di vita umane. A partire da tali concetti filosofici si è arrivati negli Settanta del Novecento alla formulazione di ipotesi scientifiche in grado di correlare l'alterazione dell'ecosistema con la salute fisica, mentale ed economica della popolazione. Tra i principali ricercatori che hanno contribuito a tali studi si devono riportare la biologa Daily e l'economista Costanza, i quali nel 1997 hanno pubblicato due articoli in merito ai processi e ai flussi che uniscono uomo e servizi ecosistemici. Il primo è “*Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*”, in cui la biologa individua la “suite” di servizi ecosistemici indispensabili per la sopravvivenza dell'uomo, usando un simpatico espediente, ossia una possibile colonizzazione dell'uomo sulla luna. Ciò che ne emerge è un elenco di 13 servizi come la purificazione dell'aria e dell'acqua, l'impollinazione, la protezione dai raggi ultravioletti, la capacità di offrire bellezza estetica e stimolazione intellettuale, fondamentali per l'uomo e che sono correlati alla presenza di specie animali e vegetali. Mette in luce come l'uomo dipenda strettamente dai cicli naturali (come l'impollinazione o il ciclo del carbonio) e da altri organismi. Lancia anche l'allarme su come l'uomo sia arrivato ad intaccare l'equilibrio dell'intera biosfera, diventandone di fatto il gestore, e senza rendersene conto, di come abbia distrutto i cicli naturali da cui la popolazione umana dipende e che purtroppo non è ancora in grado di riprodurre tecnologicamente (come lo scudo di ozono contro i raggi ultravioletti). Da tali considerazioni emerge il ruolo vitale dei S.E. per l'umanità “*Ecosystem services are absolutely essential to civilization, but modern urban life obscures their existence*”. Più che una valutazione economica Daily ritiene opportuno considerare il loro livello di importanza per il genere umano (basti pensare alla percentuale di prodotti farmaceutici derivanti dalla presenza di biodiversità), unita al calcolo del valore marginale. Le conclusioni della biologa sono assai preoccupanti, difatti considerando il continuo aumento della popolazione e la propensione dell'uomo a volere sempre più beni materiali, si andrà ad intaccare l'ecosistema in modo irreversibile, non colmabile nemmeno con l'aiuto della scienza e della tecnologia. L'unico spiraglio di luce viene individuato nella possibilità di uno stretto dialogo tra scienza e politica, in grado di “convertire” la

società verso un consumo sostenibile delle risorse naturali, perché un forte calo dei S.E. non potrà che minacciare la prosperità ed il benessere umano.

Un approccio più legato alla monetizzazione dei S.E. e al loro contributo nell'economia globale, ci viene dato da Costanza con la pubblicazione *The Value Of The World's Ecosystem Services And Natural Capital*, nel quale si afferma che "i servizi dei sistemi ecologici e lo stock di capitale naturale (...) Contribuiscono al benessere umano, sia direttamente che indirettamente, e quindi rappresentano parte del valore economico totale del pianeta. (...) Per l'intera biosfera, il valore è stimato (...) mediamente per 33 trilioni di dollari all'anno." Sostiene peraltro che le economie della Terra si fermerebbero senza i S.E., quindi in un certo senso il loro valore totale per l'economia dovrebbe essere valutato come infinito. Cerca comunque di stimare quel valore marginale, che anche la Daily aveva sostenuto essere fondamentale sapere, ma difficile da valutare. Il valore "marginale" consiste nel determinare le differenze relativamente piccole che i cambiamenti in questi servizi apportano al benessere umano. Costanza ammette che una valutazione precisa di tale valore risulterebbe impossibile da ottenere, tuttavia si pone l'obiettivo di capire come il cambiamento della quantità o qualità (a piccola e grande scala) di vari tipi di servizi ecosistemici influenzino il benessere umano (modifiche di costi e benefici). Descrive i servizi ecosistemici come flussi di materiali, energia e informazioni che si combinano con i servizi del capitale umano per il benessere della popolazione. Per stimare il valore totale dei servizi ecosistemici è stata stimata l'estensione globale totale degli ecosistemi classificandoli in 16 categorie primarie. Tali stime sono state sviluppate più per riflettere meglio sul valore dei servizi ecosistemici e per valutare l'impatto delle azioni e progetti dell'uomo sull'ecosistema, che non per una valutazione economica precisa. La conclusione di Costanza è che se i servizi ecosistemici fossero pagati con un valore legato al loro contributo all'economia globale, il sistema di prezzi globali sarebbe molto diverso da quello che è oggi. Il prezzo delle materie prime utilizzare per i servizi ecosistemici direttamente o indirettamente sarebbe molto maggiore. Conseguentemente il PIL mondiale sarebbe molto diverso sia per grandezza che per composizione.

Una tale rivoluzione dell'economia globale non poteva non destare l'attenzione delle Nazioni Unite, le quali nel 2001 supportano un progetto di ricerca internazionale sviluppato con l'obiettivo di individuare lo stato degli ecosistemi globali, valutare le conseguenze dei cambiamenti negli ecosistemi sul benessere umano e fornire una valida base scientifica per la formulazione di azioni necessarie alla conservazione e all'uso sostenibile degli ecosistemi, ossia il MEA (Millennium Ecosystem Assessment). Tale studio ha coinvolto oltre 1.360 esperti di tutto il mondo ed i risultati forniscono non solo una valutazione scientifica dello stato di conservazione e delle tendenze degli ecosistemi mondiali e dei servizi da essi forniti, ma anche le opzioni per ripristinare, conservare o migliorare un uso sostenibile degli ecosistemi. I principali apporti che sono stati dati dal MEA, sono sicuramente la suddivisione dei servizi ecosistemici nelle quattro macrofamiglie (servizi di rifornimento, servizi di regolazione, servizi di supporto, servizi culturali) interconnesse tra loro e con le sfaccettature del benessere della popolazione mondiale.

L'attenzione sul tema è poi continuata grazie a TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), studio lanciato dalla Germania e dalla Commissione europea in risposta a una proposta dei ministri dell'ambiente G8 + 5 a Potsdam, Germania, nel 2007, per sviluppare uno studio globale sull'economia della perdita di biodiversità. Lo scopo principale è quello di attirare l'attenzione sui benefici economici globali della biodiversità oltreché evidenziare i crescenti costi economici legati alla perdita di biodiversità ed al degrado degli ecosistemi. Riunisce esperti nel campo delle scienze, dell'economia e della politica al fine di consentire azioni pratiche per il futuro per stabilire una base standard globale obiettiva per la contabilità del capitale naturale. Le stime stabiliscono il costo della biodiversità e il danno dell'ecosistema che dovrebbe costare il 18% della produzione economica globale entro il 2050.

Alla sensibilità europea ed internazionale sul tema, l'Italia nel 2009 risponde con la stesura del documento "Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia", in cui si evidenzia che larga parte dei servizi ecosistemici sono caratterizzati da beni pubblici e che, come tali, per essere difesi e potenziati, necessitano di una forte capacità di governance delle risorse ambientali da parte delle istituzioni pubbliche. In tale documento si evince come sia di fondamentale importanza riconoscere tipologie, delimitazioni, discontinuità, confini e mappature dei vari ecosistemi di riferimento, per poter impostare qualsiasi strategia e ciò deve essere fatto su base ecologica ed in chiave socio-economica. Prende peraltro in considerazione l'opportunità di operare mediante PES (Payment for Ecosystem Services) per poter gestire il complesso sistema di interrelazioni tra i differenti S.E. Il meccanismo dei PES si basa sulla creazione di convenienze economiche per gli operatori che potenzialmente possono offrire, mantenere o valorizzare specifici SE, tali da spingerli verso l'adesione volontaria ai meccanismi di incentivazioni proposti da una certa istituzione competente, riallineando in tal modo l'interesse pubblico con quello privato. L'implementazione di PES comporta dunque la trasformazione dei beni e servizi pubblici in nuovi prodotti di mercato, nella logica

Commentato [MM1]: Inserirei questo testo nella parte delle aree naturali

Commentato [MM2R1]:

della transazione diretta tra il consumatore e il produttore. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare illustra inoltre alcuni esempi messi in atto in Italia, come in Piemonte per interventi di manutenzione e sistemazioni idrogeologiche e idraulico-forestali del territorio montano, in Veneto interventi di tutela e valorizzazione dei territori e/o per iniziative didattiche grazie agli introiti derivati dalle sanzioni e dai permessi per la raccolta dei funghi, e ancora la realizzazione di Parchi Avventura, dove la proprietà e la gestione sono private, ma localizzate su aree forestali di proprietà pubblica, cedute al gestore del Parco tramite contratti di concessione.

Riprendendo la Daily, anche Scolozzi nel suo studio "Territori sostenibili e resilienti: la prospettiva dei servizi ecosistemici", ribadisce la necessità di incrementare la resilienza e diminuire la vulnerabilità dei territori, intesi come sistemi socio-ecologici, in quanto i territori più dotati di servizi ecosistemici sono, in genere, più resilienti e meno vulnerabili a fronte di eventi naturali estremi (Eea, 2010). Secondo gli studi di Scolozzi ogni anno gli ecosistemi italiani erogano beni e utilità paragonabili (per difetto) a 71,3 mld di euro (valore ottenuto secondo l'approccio «benefits transfer» (Wilson, Hoehn, 2006)), che si basa su una generalizzazione controllata di una serie di valutazioni dirette su specifiche aree, ad intere regioni o interi paesi (Liu et al., 2010; Metzger et al., 2008). Nella pianificazione strategica, la prospettiva dei SE potrebbe essere funzionale ad individuare le strategie di una perequazione e compensazione territoriale identificando zone di erogazione di S.E. (ad Alto Valore Funzionale), e zone di fruizione/domanda, per esempio tra la montagna (o l'alta-valle) e la pianura (o il fondovalle). A livello regionale, localizzazioni ottimali per gruppi di S.E. potrebbero definire distretti o zone vocate ad una particolare funzione territoriale in cui promuovere specifiche misure di conservazione e mantenimento, ossia supportare decisioni strategiche attraverso la costruzione di scenari di sviluppo territoriale più completi. Inoltre lo stesso Scolozzi propone un iter procedurale per impostare VAS e VIA, capaci di integrare i S.E. nella valutazione ambientale.

Proprio sul consumo di suolo, il principale ente da cui poter trarre informazioni e aggiornamenti costanti sullo stato di fatto è l'ISPRA, il quale ogni anno stila un rapporto sul consumo di suolo. In tali documenti è possibile constatare la distribuzione del fenomeno, i fenomeni ad esso collegati e le relative conseguenze, ma anche proposte su come limitarlo grazie ad un'adeguata pianificazione ed una calibrata valutazione dei S.E.

Con la legge n. 221/2015 viene istituito il Comitato per il Capitale Naturale Principale, il cui compito è la redazione di un Rapporto contenente informazioni sullo Stato del Capitale Naturale, corredato di informazioni e dati ambientali espressi in unità fisiche e monetarie, seguendo le metodologie definite dall'Organizzazione delle Nazioni Unite e dall'Unione Europea, nonché di valutazioni ex-ante ed ex-post degli effetti delle politiche pubbliche sul Capitale Naturale e sui Servizi Ecosistemici. L'ultimo rapporto ha messo in luce come l'attenzione all'ambiente sia presente negli obiettivi dell'Europa mediante la scelta dei 17 obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile inseriti nell'Agenda 2030, ma anche la promozione di progetti come "Un piano d'azione per la natura, i cittadini e l'economia" per sensibilizzare la popolazione, o la strategia UE sulle Infrastrutture Verdi, per promuoverne la loro realizzazione. Riporta quali siano le strategie nazionali per preservare il Capitale Naturale e quale sia il suo rapporto con il sistema socioeconomico. Studia peraltro la domanda e l'offerta di alcuni S.E. e come valutarli mediante valori di mercato e non. Inoltre pone l'attenzione sulla ricchezza di Capitale Naturale e Culturale delle aree protette e di come le politiche si stiano interfacciando alla nuova necessità di preservare l'ecosistema. Tra quest'ultime si possono riportare il sistema dedicato alla contabilità satellite delle spese ambientali o la prescrizione di imposte ambientali per le attività più inquinanti.

I principali testi esaminati sono:

- G. Perkins Marsh, "Man and nature", 1864
- G. Daily, "Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems", 1997
- R. Costanza, "The Value Of The World's Ecosystem Services And Natural Capital", 1997
- MEA, www.millenniumassessment.org, 2005
- TEEB, www.teebweb.org, 2007
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, "Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia", 2009 (pag.1-24)
- R. Scolozzi, E. Morri, R. Santolini, "Territori sostenibili e resilienti: la prospettiva dei servizi ecosistemici", 2012
- S. Ronchi, "Land take and soil ecosystem service losses take and soil ecosystem service losses", 2014

- S. Ronchi, "Soil sealing: Linee guida e indicazioni europee", 2014
- S. Ronchi, S. Salata, "Le componenti ecosistemiche del territorio agricolo", 2014
- F. Assennato, A. Strollo, M. Di Leginio, F. Fumanti, "I servizi ecosistemici del suolo – Un progetto di ricerca per limitare il consumo di suolo a scala locale", 2015
- A.R. Holt, M. Mears, L. Maltby, P. Warren, "Understanding spatial patterns in the production of multiple urban Ecosystemservices", 2015
- Grêt-Regamey, B. Weibel, F. Kienast, S.E. Rabe, G. Zulian, "A tiered approach for mapping ecosystem services", 2015
- S. Ronchi, "Il Consumo Di Suolo. Che cos'è? Quanto consumiamo? Perché occorre limitarlo?", 2015
- S. Salata, "Mappare i Servizi ecosistemici. Il caso di Bruino per lo sviluppo del progetto Life SAM4CP", 2015
- S. Salata, "Land take and Ecosystem services: the uses of Soil Quality Indicators as a proxy for land use planning", 2017
- M. Munafò – ISPRA, "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", 2017
- S. Salata, S. Ronchi, A. Arcidiacono, "Misurare e interpretare il territorio contemporaneo. Integrazione tra banche dati e valutazioni qualitative", 2017
- F. Assennato et al., "Mappatura e valutazione dell'impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici: proposte metodologiche per il Rapporto sul consumo di suolo", 2018
- S. Ronchi, "Conoscere, misurare e valutare il Consumo di suolo", 2018
- A. Arcidiacono, D. Di Simine, S. Ronchi, S. Salata (C.R.C.S.), "Consumo di suolo, servizi Ecosistemici e green infrastructures: caratteri territoriali, approcci disciplinari e progetti innovativi – Rapporto 2018", 2018
- A. Capriolo, "Secondo Rapporto Sullo Stato Del Capitale Naturale In Italia Comitato Per Il Capitale Naturale", 2018

(ii) Valutazione economica e metodi di calcolo

Come afferma la D'Antoni, per valutare i servizi offerti dall'ecosistema è fondamentale, che la popolazione mondiale ne riconosca l'importanza.

I SE possono essere valutati tramite una serie di approcci, principalmente riconducibili all'Analisi dei valori di mercato (quando possibile) e mediante la costruzione di curve di domanda. Alla prima appartengono strumenti come dalla rilevazione di prezzi di mercato, il metodo della produttività, mentre della seconda famiglia fanno parte i metodi delle preferenze (tipici dell'economia ambientale) rivelate (come la valutazione del prezzo edonico) ed espresse (come la valutazione ipotetica), ognuno adatto a specifici contesti e scale spaziali. Ho condotto questa ricerca bibliografica per capire e valutare le potenzialità e gli ambiti applicativi più idonei per il mio studio. Dopo aver introdotto il tema leggendo i testi già citati di Daily e Costanza, fondamentali per capire il concetto di "valore dei Servizi Ecosistemici", ho approfondito il tema con testi che descrivono in modo metodologico e analitico valutazioni economiche e calcoli monetari. Il primo metodo che qui tratto è il Life Cycle Analysis, il più comune per considerare i grandi impatti ambientali dei processi produttivi, in quanto valuta ogni effetto del fenomeno anche considerando ogni possibile ottimizzazione e le conseguenze positive e negative se essi non fossero attuati. Nel 2010 Zhang cerca di definire i metodi rilevanti per la contabilizzazione del ruolo della natura e che potrebbero essere integrati nel Life Cycle Analysis, come i metodi energy, exergy e impronta ecologica. Tuttavia egli ritiene che nessun metodo è in grado di considerare tutti i servizi ecosistemici, difatti per poter avere una contabilità completa per i servizi ecosistemici nel LCA vi è la necessità di un'integrazione tra i metodi esistenti per l'interpretazione dei risultati attraverso più livelli di aggregazione e una maggiore comprensione del ruolo degli ecosistemi nel supportare le attività umane.

Grazie alla Review di Carson e Bergstrom, è stato possibile approfondire i vari metodi di valutazione economica legata alla costruzione delle curve di domanda, in base al tipo di servizio ecosistemico e ai risultati che per ognuno di essi si riescono ad ottenere. La principale suddivisione è quella tra approcci delle preferenze rivelate e delle preferenze dichiarate. La preferenza rivelata considera la volontà dell'individuo di pagare e esamina le scelte che lui o lei fa all'interno di un mercato. Tra gli approcci delle preferenze rivelate va annoverato il metodo di prezzo di mercato, il metodo della produttività, metodo del prezzo edonistico, metodo del costo di viaggio, metodo del costo sostituto, metodo del costo di sostituzione, e il metodo di eliminazione di costi danni. Invece le misure più comuni nell'approccio delle preferenze dichiarate sono la disponibilità a pagare e disponibilità ad accettare. Gli approcci preferenze dichiarate sono: la valutazione contingente,

l'analisi congiunta, e il metodo di scelta contingente. La differenza è che la disponibilità a pagare è quanto una persona è disposta a pagare per un piccolo miglioramento della qualità ambientale, e la volontà di accettare è quanto una persona è disposta ad accettare per una piccola riduzione della qualità ambientale (Field, 2002). Una differenza importante è che la disponibilità a pagare è limitata dal reddito, ma la volontà di accettare non ha limiti.

I differenti approcci alla valutazione dei S.E., se considerata associata al concetto di valore economico totale, vengono descritti accuratamente da Borghini, il quale riporta anche che il valore dei S.E. contiene in sé più aspetti, i quali si possono suddividere in due categorie, la prima rappresenta i valori d'uso e comprende il valore d'uso diretto, indiretto e quello di opinione, mentre la seconda racchiude i valori di non uso, che consistono nel valore di esistenza e nel valore di eredità. Inoltre riporta alcuni strumenti economici proposti ed utilizzati per la conservazione della biodiversità e l'uso sostenibile delle risorse, come il caso dei PES per la riforestazione in Ecuador per l'abbattimento delle emissioni di carbonio o per evitare l'interramento della diga di Ridracoli nel Comune di Bagno di Romagna. Nel documento "Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia", è possibile cogliere gli step da seguire per individuare un PES efficace ed evidenzia le aree sul territorio nazionale a maggiore vulnerabilità dove sarebbe opportuno finanziare servizi ecosistemici di regolazione del ciclo idrogeologico in termini di conservazione della qualità delle acque.

Altri strumenti di mercato per creare incentivi economici per la conservazione vengono riportati nella pubblicazione di Gómez-Baggethun e de Groot "The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes", tra questi la Wetland Mitigation Banking negli Stati Uniti (Robertson, 2004), mediante la quale era concesso di danneggiare le zone umide, in cambio dell'impegno per creare o ripristinare le zone umide più grandi altrove. Come anche il sistema di scambio di emissioni dell'UE lanciato nel 2005, che ha stabilito un meccanismo di scambio per i sei principali gas ad effetto serra (European Climate Exchange 2008)

Dal testo di Longhitano è stato possibile approfondire la valutazione termodinamica dei S.E. e la descrive come l'analisi dell'utilizzo delle risorse naturali durante il processo produttivo, interpretandolo come una trasformazione termodinamica in modo da poter valutare complessivamente il consumo energetico specifico delle componenti sistemiche arrivando alla stima dei flussi e dei costi energetici. Egli utilizza il "valore energetico" come criterio di stima dei servizi agroecosistemici e paragona l'entropia al concetto di scarsità di una determinata sostanza e partendo da questi presupposti, utilizza la relazione formulata da Steinborn e Svirezhev (2000) per quantificare il degrado ambientale grazie all'indicazione di sovrapproduzione di entropia (formula che mette in relazione temperatura, flusso di energia, resa agricola e metabolismo della produzione dell'agroecosistema). Il testo di Longhitano è stato sicuramente utile per avere una panoramica più approfondita in merito alle valutazioni basate sull'analisi energetica e sulla sintesi emergetica nella valutazione dei S.E. legati all'agricoltura in Italia. Viene affermato che la sintesi emergetica sembra lo strumento analitico più idoneo nel caso di sistemi agricoli, in quanto è in grado di esprimere tutti i prodotti e i servizi nella stessa unità di misura, cioè in base alla quantità di energia solare richiesta nella loro generazione, ma mette in luce anche come tali approcci ignorino il sistema dalle preferenze umane e della domanda sostituendo alla tradizionale visione antropocentrica quella ecocentrica, per la quale il valore si concentra solo sul lato dell'offerta del sistema e dei costi (energetico-ambientali) sostenuti per fornire un determinato prodotto (Voora e Thrift 2010).

In "Stima dei servizi ecosistemici scala regionale come supporto a strategie di sostenibilità" Cataldi, come aveva già evidenziato De Groot, ritiene necessaria un'integrazione della valutazione dei SE nei processi decisionali di pianificazione e gestione sostenibile del territorio, a differenti livelli scalari di analisi. In questo studio viene fatto ciò utilizzando il metodo ecosystem value transfer, ossia una stima del valore economico di beni e servizi erogati dagli ecosistemi qualora non si disponga di dati e informazioni sufficienti a causa di vincoli temporali o economici (basato su analogie tra ecosistemi valutati direttamente e quelli oggetto di valutazione). Riesce perciò ad effettuare questa calibrazione locale sulla base di dati di letteratura derivati dal database ECOVALUE e dei dati di copertura CORINE LAND COVER riferiti al 1990 e al 2000 utilizzando una sorta di somma pesata, misurata in flusso annuo (€/anno), considerando l'area totale uso del suolo, la funzionalità dell'uso del suolo di erogazione del servizio (tramite il metodo dell'indagine Delphi) ed il valore economico del servizio ecosistemico (in €/ha · anno-1). La capillarità di questa analisi è stata possibile grazie

alla differenziazione tra sotto-categorie di uso del suolo, distinguendo una diversa funzionalità di erogazione di S.E. ad esempio tra diversi tipi di bosco (latifoglie, conifere, misto), e una seconda calibrazione per distinguere diverse condizioni del contesto territoriale a parità di copertura (distanza dai centri urbani).

Altro metodo di valutazione è l'utilizzo dell'impronta ecologica, il cui scopo è quello di quantificare la capacità del pianeta di prevedere l'esistenza umana, e di quanto la popolazione umana si stia appropriando di questa capacità. L'impronta ecologica di una determinata popolazione rappresenta la 'superficie degli ecosistemi' che è essenziale per sostenerla (Wackernagel e Rees, 1996) ed i calcoli si basano sulla somma di tutte le risorse consumate, ed i rifiuti prodotti da una data popolazione (Wackernagel et al, 2005). Questo metodo è spesso utilizzato per individuare la sostenibilità ecologica di nuovi insediamenti residenziali, come è stato fatto da Hurley per valutare l'impatto di Aurora in Australia, un nuovo esempio di sviluppo urbano sostenibile, con quella del tradizionale sviluppo periferia urbana.

Un'applicazione del metodo di preferenze dichiarato direttamente collegate ai due servizi ecosistemici dell'acqua e della qualità e ricreazione all'aria aperta, e indirettamente al servizio di paesaggi panoramici del bacino del Taravo è quella descritta in "The Economic Value of Ecosystem Conservation: A Discrete Choice Experiment at the Taravo River Basin in Corsica". Il metodo utilizzato è quello dell'indagine diretta e la valutazione economica considerata è la RUT.

Uno dei temi più studiati è senza dubbio la valutazione dei S.E. degli ecosistemi marini e uno degli esempi che ho voluto riportare nella mia bibliografia è quello trattato da Marangon et al.. Questo gruppo di studio ha indagato la DAP (disponibilità a pagare) a favore della conservazione delle trette tra gli studenti o i Millennials attraverso la Valutazione Contingente. Il questionario fornito ai ragazzi è stato studiato attentamente per evitare che le risposte potessero essere erranee a causa dell'incomprensione del tema e hanno utilizzato una scala Likert, sviluppata su 7 livelli per avere una più facile gestione delle risposte.

Con la presente analisi della valutazione economica si può concludere che l'attenzione alla contabilizzazione monetaria e alle politiche di mercato del mondo scientifico ha contribuito in maniera rilevante ad attrarre il sostegno politico per la conservazione dell'ambiente. Come mette in luce Gomez-Baggethun, questo è avvenuto in parallelo purtroppo ad un processo di consumo e alterazione sempre crescente di servizi ecosistemici. Infine molti autori hanno inoltre evidenziato come tra le principali difficoltà della valutazione economica ci sia la soggettività della considerazione del bene e le conseguenze etica ed economiche nell'assegnare un valore monetario ad aspetti ambientali.

I principali testi esaminati sono:

- G. Striegel, "Il metodo LCA (Life Cycle Analysis – analisi del ciclo di vita)", 2000
- R. M. Carson, J.C. Bergstrom, "A Review of Ecosystem Valuation Techniques", 2003
- J. Hurley, R. Home and T. Grant (School of Global Studies, Social Science and Planning, RMIT University Centre for Design, RMIT University), "Ecological Footprint as an Assessment Tool for Urban Development", 2007
- M. A. Cataldi, E. Morri, R. Scolozzi, N. Zaccarelli, R. Santolini, D. S. Pace, M. Venier, C. Berretta, "Stima dei servizi ecosistemici scala regionale come supporto a strategie di sostenibilità", 2009
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, "Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia", 2009, pp.25-27
- E. Gómez-Baggethun, R. S. de Groot, "The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes", 2010
- Y. Zhang, S. Singh, B.R. Bakshi, "Accounting for Ecosystem Services in Life Cycle Assessment", 2010
- D. Longhitano (Istituto Nazionale di Economia Agraria INEA), "La Valutazione dei Servizi Ecosistemici. Proposta per un Approccio Termoeconomico", 2012
- M. Masiero, "Come misurare il valore dei beni naturali" in ECOSCIENZA Num. 1, 2015, pp.12-14
- S. D'Antoni, "Il riconoscimento dei servizi resi dagli ecosistemi" in ECOSCIENZA Num. 1, 2015, pp.22-23
- A. Borghini, "Valutare e gestire i Servizi Ecosistemici", 2016
- A. De Carli, "Il valore economico dei servizi ecosistemici connessi alle risorse idriche", 2017
- E. Morri, R. Santolini, "Approccio metodologico alla valutazione economica dei Servizi Ecosistemici, un paradigma per la comparazione dei valori del capitale naturale", 2017

-F. Marangon, S. Troiano, F. Nassivera, M. Cosmina, G. Gallenti, “La valutazione monetaria dei servizi ecosistemici marini: un’indagine sulle trezze nell’Alto Adriatico e i Millennials”, 2018
- Commissione Europea, “A review of ecosystem service valuation progress and approaches by the member states of the European Union”, 2018
- Pascal da Costa, Daniel Hernandez, “The Economic Value of Ecosystem Conservation: A Discrete Choice Experiment at the Taravo River Basin in Corsica”, 2019

(iii) Studi sui S.E. all’interno della pianificazione territoriale

La ricerca ha approfondito il tema dell’introduzione dei S.E. nella pianificazione territoriale, la quale, come afferma Rovai, deve concepire una nuova interazione tra spazi urbani e spazi rurali e più in generale del rapporto città-campagna. Bisogna perciò concepire degli adeguati strumenti di governance ed un nuovo ruolo del rapporto tra soggetti pubblici e privati e tra città e campagna. Una possibilità, secondo lo stesso Rovai, è la pianificazione di spazi aperti tenendo conto della domanda e dell’offerta di approvvigionamento di cibo, integrandole con politiche di sviluppo locale e di marketing territoriale di qualità.

Uno dei primi approcci alla pianificazione territoriale è stato portato avanti dal DASU del Politecnico di Milano, il quale ha affrontato diversi studi e casi applicativi a livello nazionale come per le analisi conoscitive alla base del nuovo PTR della Lombardia, per valutare gli effetti di nuove possibili infrastrutture verdi prendendo in considerazione i valori del suolo, mediante l’analisi della qualità ecosistemica e degli habitat naturali. Un secondo studio effettuato dallo stesso gruppo di ricerca ha messo in luce che non si verifica un costante allineamento tra dinamiche di antropizzazione e perdita associata di servizi ecosistemici e che le perdite più rilevanti avvengono in presenza di tassi di variazione modesti (Valutazione delle dinamiche evolutive dei servizi ecosistemici nelle aree costiere pugliesi). Ciò è stato possibile mediante la comparazione tra l’indicatore Quality Habitat e Consumo di suolo, ottenuti mediante il software InVest.

Vengono date indicazioni sulle scelte di pianificazione più idonee per la conservazione dei S.E. da Servadei, il quale afferma che uno degli strumenti più adatti all’integrazione dei S.E. sono i programmi di sviluppo rurale, nei quali è possibile individuare delle priorità attraverso misure che aprono interessanti possibilità riguardo i pagamenti per i servizi ecosistemici. Gli incentivi previsti si configurano così come una compensazione di costi aggiuntivi o mancato reddito, in tal modo sarebbe possibile coniugare competitività e sostenibilità nel settore agricolo (un esempio è l’introduzione di un nuovo pagamento “verde” obbligatorio per le pratiche agricole benefiche per il clima e l’ambiente che è pari al 30% dell’intera dotazione finanziaria dei pagamenti diretti della politica agricola comunitaria, così da incoraggiare approcci innovativi e favorire l’utilizzo di approcci integrati, collettivi e di tipo partecipativo orientati alla fornitura di servizi ambientali).

Pantaloni tratta poi i S.E. nelle aree montane e afferma che bisogna cercare interazioni con i benefici positivo-positivo tra città e montagna, che non ostacolano la tutela delle qualità ecosistemiche ed ambientali delle terre alte, azione da perseguire anche attraverso il loro ripopolamento. Egli ha impostato la sua analisi per una futura pianificazione sostenibile mediante l’utilizzo dei dati relativi all’ Habitat Quality ed al Carbon Sequestration.

I principali testi esaminati sono:

- M. Rovai, L. Fastelli, F. Pucci, “Verso una pianificazione efficace delle aree agricole periurbane: un nuovo approccio metodologico per la piana di Lucca”, 2013
- S. Ronchi, A. Arcidiacono, “La valutazione dei servizi ecosistemici per una pianificazione resiliente”, 2015
- S. Ronchi, A. Arcidiacono, S. Salata, “Valutazione delle dinamiche evolutive dei Servizi ecosistemici nelle aree costiere pugliesi”, 2015
- L. Servadei, “Il ruolo dei piani di sviluppo rurale 2014-2020” in ECOSCIENZA Num. 1, 2015, pp.32-34
- S. Ronchi, “Le infrastrutture verdi per il mantenimento dei Servizi ecosistemici”, 2016
- S. Ronchi, A. Arcidiacono, “Consumo di suolo e pianificazione urbanistica: Misure, valutazioni e monitoraggio delle funzionalità ecosistemiche dei suoli nella costruzione del piano”, 2016
- Ronchi, A. Arcidiacono, “Lab PPTE_Plans_Landscape_Environment_Ecosystems, CRCS_Research center on Soil sealing and land take process: Results and activities”, 2016
- S. Salata, A. Arcidiacono, “The Ecosystem Services An approach to urban renewal”, 2016
- S. Ronchi, A. Arcidiacono, “Ecosystem services e Pianificazione urbanistica”, 2016
- S. Ronchi, A. Arcidiacono, “Consumo di suolo e pianificazione urbanistica: Misure, valutazioni e monitoraggio delle funzionalità ecosistemiche dei suoli nella costruzione del piano”, 2016
- S. Ronchi, A. Arcidiacono, “Ecosystem Services, Green Infrastructures and Landscape Planning in Lombardy”, 2017

- S. Salata, “Nuovi paradigmi per la pianificazione urbanistica resiliente: servizi Ecosistemici”, 2018
- S. Ronchi, “Consumo di suolo e pianificazione urbanistica: Conoscere, misurare e valutare le funzionalità ecosistemiche dei suoli nella costruzione del piano”, 2018
- S. Ronchi, A. Arcidiacono, “The design of a Local Green Infrastructure for integrating ES in Planning process: the case study of Rescaldina Municipality (Milan Metropolitan city, Italy)”, 2018
- G.G. Pantaloni (Dist-Politecnico di Torino), “Interscambio città-montagna. I servizi ecosistemici a supporto di nuove strategie territoriali nella Città metropolitana di Torino”, 2019

(iv) Strategie pubbliche, in Italia ed all'estero, per introdurre i S.E. nella pianificazione territoriale

È risultato necessario analizzare lo stato dell'arte anche della pianificazione che avesse, in qualche modo, già tentato di integrare la valutazione ambientale. La prima constatazione è stata quella che molti, se non tutti, i piani letti, hanno presentato al loro interno una netta sensibilità al rispetto dell'ambiente e ad uno sviluppo urbano sostenibile, ma in pochi sono arrivati ad impostare una strategia pratica in grado di attuare questi nobili principi. Tra questi ho ritenuto di riportare la VAS per il PRG di Bardonecchia, nella quale viene introdotta, per ogni intervento in cui vi sia consumo di suolo, la “superficie complessiva di compensazione” (intesa come rigenerazione ecologica), che corrisponde ad un rapporto di compensazione, calcolato in base a criteri di correzione, moltiplicato per la superficie territoriale dell'area di trasformazione. Altro documento, assai articolato elaborato per valutare l'offerta e la domanda di importanti servizi ecosistemici a scala della città e darne un loro valore monetario, è il Green Living Spaces Plan di Birmingham. Disegna effettivamente una nuova città basata sulla mappatura della domanda e dell'offerta dei S.E. e delle “aree di influenza” dei benefici indotti. A livello comunale si possono ancora annoverare la Variante al PGTC di Brescia e il PRG di Bellizzi. Nel primo viene utilizzato il metodo STRAIN per quantificare le aree da rinaturalizzare come compensazione alle alterazioni dell'ambiente a causa della costruzione di nuove, mentre obiettivo del secondo è la salvaguardia delle aree agricole periurbane, per le quali sono previste azioni di tutela delle attività agricole tradizionali e per l'implementazione e la conservazione della permeabilità, per la dotazione di infrastrutture verdi, per il ricorso a sistemi naturali di raccolta delle acque e per l'eventuale attuazione di misure di compensazione ecologica. Tra le province virtuose si può riportare invece Bergamo, che con il suo Piano Territoriale di Coordinamento si è posta l'obiettivo di “agganciare” le scelte di nuova infrastrutturazione territoriale (viabilità, servizi, poli insediativi ...) a interventi di mitigazione ambientale non solo in loco, ma anche di potenziamento dei servizi ecosistemici svolti in altre parti del territorio provinciale, che non beneficino direttamente di tali interventi ma che, per condizioni ambientali adeguate, possono garantire un ruolo compensativo, a scala d'area vasta”.

Da mettere in evidenza anche il Piano strategico della Città Metropolitana di Firenze, il quale annovera tra le visioni del Piano “Campagna motore di sviluppo”, “Sostenibilità ambientale” e “ Visione bioregionale per la città metropolitana fiorentina”. Gli obiettivi della prima sono: preservare la biodiversità e promuovere l'intensificazione ecologica di aree agricole vocate, recuperare le risorse ed aumentare l'efficienza delle attività produttive locali in un'ottica di economia circolare e preservare la salute umana e dell'ecosistema. La seconda comprende invece di guidare i processi di sviluppo sociale, economico, ambientale per garantire equità intersociale ed intergenerazionale nell'utilizzo delle risorse, allo stesso tempo assicurando resilienza nei confronti dell'ambiente e tutela e sviluppo dello stesso, in modo economicamente realizzabile e supportabile. Mentre il concetto di bioregione permette di esaltare i caratteri di ogni articolazione territoriale e a potenziarne la struttura policentrica e gli scambi di servizi eco-territoriali orientati alla chiusura dei cicli ecologici. Ogni obiettivo è reso possibile con progetti pilota come la realizzazione della rete di infrastrutture ecologiche che collega le aree protette incluse e limitrofe al Mugello con aree boschive di elevata qualità e aree coltivate con metodi di produzione biologica e biodinamica o gli accordi con BEI-Banca Europea degli Investimenti per sostenere la creazione di intese tra comuni ed istituti bancari/BEI in vista dell'emissione di green bond per il brand Firenze.

In ambito regionale si possono trovare validi spunti nel Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia, il quale attribuisce ad ogni specifico ambito territoriale-paesistico non più un approccio puramente estetico-visuale-percettivo o storico-monumentale, ma considera una griglia complessa di indicatori relativi alla consistenza dei valori patrimoniali (come la rilevanza ecologico-naturalistica, ossia la complessità ecosistemica e biodiversità, la fertilità dei suoli, la struttura idrogeomorfologica, la qualità della rete ecologica o ancora la rilevanza simbolico/percettiva percepita dalla popolazione e la rilevanza economica in quanto giacimento di risorse economiche, energetiche, culturali, legate alle peculiarità del territorio) e inoltre concepisce le aree naturali non come meri vincoli, ma opportunità di sviluppo.

Una delle prime sperimentazioni che hanno integrato alla pianificazione una mappatura biofisica dell'indicatore di qualità ambientale (Habitat Quality) è stata fatta per il PTPR lombardo, che ha svolto l'analisi territoriale mediante il software InVest ed ha utilizzato l'Indice comunale di valore ecosistemico per individuare le minacce degli habitat.

Il Piano Paesaggistico Regionale del Friuli Venezia Giulia contempla invece un'efficace integrazione della biodiversità all'interno della programmazione e pianificazione per prevenire, ridurre e compensare significativamente gli effetti negativi su tale componente e sui servizi ecosistemici da essa assicurati. La conservazione della "diversità" biologica rientra tra le finalità prioritarie del Piano e ai fini di una valutazione di sintesi dei diversi aspetti riguardanti i beni paesaggistici e gli ambiti di paesaggio è stata utilizzata un'attenta analisi SWOT.

I principali testi esaminati sono:

- V.A.S. per il Piano Regolatore Generale Comunale di Bardonecchia (Torino), 2012
- Green Living Spaces Plan di Birmingham, 2013
- Variante al Piano di Governo del Territorio del Comune di Brescia, 2015
- Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia, 2015
- Piano strategico della città metropolitana di Firenze, 2017
- Piano Regolatore ed allegata Carta dell'uso del suolo di Bellizzi (Salerno), 2017
- Variante al Piano Paesaggistico Regione della Lombardia, 2017
- Piano Paesaggistico Regionale Friuli Venezia Giulia, 2018
- Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo, 2018

(v) Servizi Ecosistemici ed aree protette

L'analisi bibliografica è stata necessaria per comprendere il ruolo che le aree protette ricoprono nel preservare i servizi offerti dell'ecosistema. Il panorama scientifico mette infatti in luce, come riportato dall'articolo di Palazzini, il loro notevole valore "per la garanzia che offrono di sopravvivenza di specie e habitat, a cui si aggiunge la conservazione dei servizi ecosistemici e la loro perpetuazione in termini di ossigeno, di depurazione delle acque, di produzione di alimenti, di contribuire ai servizi ecosistemici alle diverse scale locale, nazionale e globale". Nello stesso numero di *Ecoscienza* è stato possibile leggere esempi di casi internazionali di PES (come Dollars a day per l'ambiente in Alaska o il Progetto Forcredit in Monferrato) e della quantificazione del valore economico dei parchi nazionali italiani, che è stimato in circa 400 milioni di euro, a fronte invece degli scarsi finanziamenti stanziati (circa 60 milioni di euro/anno). Anche Acierno, nel suo editoriale di "Inclusive coastal landscapes: green and blue infrastructure design for the urban-land interface", asserisce l'importanza nella pianificazione territoriale delle aree naturali. Difatti egli, citando Lewis, suggerisce due principi guida utili nella redazione dei piani urbanistici-territoriali: la realizzazione di parchi territoriali non deve solo preservare gli spazi naturali ma può essere anche utile per offrire una vasta gamma di altri servizi alle comunità locali, di carattere funzionale e culturale; le comunità locali, d'altro canto, sono distribuite su vasti territori e pongono istanze di trasformazione ed uso degli spazi aperti strettamente connessi, suggerendo la necessità di creare infrastrutture verdi multifunzionali ed "inclusive".

Nel volume "Il nostro capitale. Per una contabilità ambientale dei Parchi nazionali italiani", viene proposta anche un'efficace modalità di calcolo del valore dei S.E. che tiene conto dei valori d'uso, di non uso e di opzione ed utilizza misurazioni oggettive e soggettive. Dato il succitato ruolo preminente delle aree protette nella salvaguardia della biodiversità, si ritiene necessaria un'adeguata politica, improntata, come afferma Barone, al coinvolgimento della cittadinanza e all'ottimale utilizzazione delle risorse e ciò risulta possibile se si entra nell'ottica di ristorare i territori produttivi dei parchi delle risorse che generano attuando politiche conservative e migliorative.

L'importanza delle aree protette è stata anche evidenziata prima con la pubblicazione della "Carta di Roma e i Parchi Nazionali" da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, in cui vengono riportati gli elementi peculiari di ogni area con le rispettive potenzialità, così da poterle poi sfruttare ed inserire in progetti più ampi e virtuosi. Dopodiché il Ministero ha iniziato la pubblicazione di rapporti annuali sullo stato del capitale naturale in Italia, in cui viene effettuata un'analisi dello stato di fatto sulle condizioni degli elementi che compongono l'ecosistema e vengono riportati possibili indicatori per la valutazione di politiche per uno sviluppo sostenibile, viene indicato come si sta muovendo l'Europa in merito ai S.E., vengono fornite le analisi territoriali sui servizi ecosistemici e messe in luce le conseguenze della perdita dei S.E.. Queste indicazioni risultano utili come base di indagine e confronto per azioni locali dirette.

- M. Palazzini, "Il valore economico della natura come ecosistema" in ECOSCIENZA Num. 1, 2015, pp.10-11
- E. Cancila, A. Bosso, I. Sabbadini, "Il pagamento dei servizi ecosistemici, casi di studio" in ECOSCIENZA Numero 1, 2015, pp.18-19
- F. Giovanelli, "I parchi come generatori di servizi ecosistemici" in ECOSCIENZA Num. 1, 2015, pp.24-25
- V. Barone, D. Cimellaro, "Valorizzazione "smart" per le aree protette" in ECOSCIENZA Num. 6, 2015, pp.58-59
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, "LA CARTA DI ROMA E I PARCHI NAZIONALI - Primo rapporto sulle sinergie tra Capitale Naturale e Capitale Culturale", 2016
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, "Primo rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia, 2017
- Acerno, "Paesaggi inclusivi e urbanistica ecologica: infrastrutture verdi e servizi ecosistemici", 2018
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, "Secondo rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia", 2018

(vi) Pianificazione innovativa delle aree protette

Necessaria per affrontare adeguatamente l'argomento di approfondimento del mio progetto di dottorato è stata la consultazione di una serie di elaborati legati alla regolamentazione di parchi naturali

Tra i primi Piani a contemplare il valore ecosistemico si può riportare il Piano del Parco Conte, in cui viene ribadito di come per la gestione ecosistemica sia necessariamente una fusione degli strumenti scientifici ecologici con gli aspetti sociali, economici e burocratici e si deve perciò raggiungere un equilibrio fra gli aspetti fisici e biologici degli ecosistemi e i fattori umani (sempre insistenti direttamente o indirettamente). Inserisce la componente antropica in un complesso ecosistemico, dove ci sono molte situazioni in cui l'attività umana e le funzioni ecosistemiche possono coesistere, per ogni sistema c'è una soglia oltre la quale il sistema non può spostarsi senza produrre una degradazione di alcune strutture e/o funzioni. Questo concetto viene considerato anche per la zonizzazione delle aree di tutela, per la quale l'elemento chiave è la definizione dei macro e micro ambiti paesaggistici che rappresentano le unità spaziali fondamentali, senza dimenticare di valutare gli impatti di tutta l'area vasta in cui si inserisce il parco.

Utile per l'impostazione della pianificazione è stato anche l'analizzare i Piani d'interpretazione di differenti aree protette. Essi descrivono i beni presenti nel parco e danno indicazioni su quale potrebbe essere la loro ottimale fruizione, con lo scopo di potenziare lo sviluppo economico e sociale anche delle aree limitrofe. Interessante è la promozione delle comunità locali nella gestione e nella cura del territorio e i processi di valutazione e verifica dei progetti realizzati proposti dal Parco delle Dolomiti Bellunesi. Come anche accattivante è l'analisi effettuata per il Sistema dei Parchi dell'Oltrepò Mantovano per valutare la consapevolezza e conoscenza del parco da parte dei cittadini e pubblica amministrazione e dai possibili stakeholder (come i gestori di agriturismi).

Nel Piano Parco del Circeo è utile notare l'importanza che viene data al rapporto con le aree esterne al territorio del Parco (grazie ad un'adeguata zonizzazione), in quanto il loro sviluppo, e le pressioni derivanti, hanno un forte impatto per la conservazione dei servizi naturali all'interno del parco stesso. Ribadisce la necessità di coordinare le previsioni del Piano del Parco con il Piano Pluriennale Economico e Sociale. Quest'ultimo ha proprio lo scopo di favorire la potenzialità del Parco a creare occasioni di sostenibilità, di economia compatibile e di occupazione locale (un po' come è stato impostato anche nel PTPR pugliese). Inoltre afferma che la funzione di strumento di crescita locale e conservazione dei S.E. sarà efficace solo se si prevede la partecipazione della popolazione, che sarà anche metro valutativo, insieme agli stakeholders, della pianificazione.

I principali testi esaminati sono:

- Piano d'interpretazione del Parco Monti Sibillini, 1997
- Piano d'interpretazione del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, 2000
- Piano del Parco di Porto Conte, 2000
- Piano d'interpretazione delle riserve della regione Sicilia, 2013
- Piano d'interpretazione del sistema dei Parchi dell'Oltrepò Mantovano, 2016
- Piano d'interpretazione della Riserva Naturale di Pantelleria, 2016
- Piano del Parco Nazionale del Circeo, 2017