



Venezia2021

**Programma di ricerca scientifica
per una laguna “regolata”**

Linea 4.2

***Servizi ecosistemici e gestione
dell’ambiente lagunare***

Rapporto Finale

Periodo 01/11/2018 - 30/06/2022

Fabio Pranovi (UNIVE)

28/09/2022

dr. Fabio Pranovi
Handwritten signature of Fabio Pranovi in blue ink.

EXECUTIVE SUMMARY

1. Principali risultati emersi dalla Linea riferiti agli obiettivi iniziali

La Linea 4.2 si prefiggeva, come obiettivo generale, la valutazione della possibilità di utilizzare i Servizi Ecosistemici (SE) come strumento gestionale, per supportare i decisori politici in un contesto di “laguna regolata”. I SE, infatti, dipendendo direttamente dalla funzionalità dell’ecosistema, possono essere degli utili indicatori in grado di sintetizzare in modo diretto e comprensibile lo stato ecologico (di salute) di un ambiente.

L’attività svolta ha, anzitutto, consentito di aggiornare la mappatura dei (principali) servizi ecosistemici della laguna di Venezia, quantificando sia la capacità (ossia il potenziale), che il flusso (ossia la reale “fruizione”). Tali mappe consentono quindi di definire lo stato di fornitura potenziale e flusso di ciascuno dei 12 SE analizzati e possono essere utilizzate per definire lo stato di diverse unità spaziali, sulla base di un indicatore che fornisce informazioni non solo sulla sostenibilità dello stato presente, ma anche della direzione in cui muovere per migliorare la condizione attuale. Questo approccio è stato applicato per creare una zonazione della laguna che rifletta i patterns di capacità e flusso dei SE, ottenendo una classificazione delle diverse aree in termini di “sostenibilità”. È stato inoltre, messo a punto un modello utile per esplorare gli effetti dei vari driver sulla fornitura dei SE, che può essere utilizzato per simulare gli effetti di diverse strategie gestionali.

La ricerca ricostruisce il modello di governance corrente e il suo potenziale, a partire dal complesso dispositivo di pianificazione, gestione e regolazione (DPGR) nei territori lagunari, con riferimento alla fornitura e alla creazione delle condizioni di utilizzo dei SE. Evidenzia competenze specifiche (sinergiche e concorrenti) in ambito pubblico, fornendo elementi utili per un confronto fra “domanda regolata” e “domanda di mercato” sul versante delle capacità e dei flussi. Alla luce di possibili *mismatching* tra i due tipi di domanda, la ricerca ha esplorato la letteratura scientifica sul tema dei cosiddetti pagamenti per i servizi ecosistemici (PES), allo scopo di mettere in evidenza fattori di contesto, modalità di costruzione degli strumenti, efficacia e loro adattabilità. I risultati di questa attività sono stati propedeutici alla definizione di proposte per pratiche transattive, di perequazione e compensazione contigue ai PES, per la laguna di Venezia. Considerando il SE “purificazione delle acque” nelle sue molteplici interazioni con altri servizi ecosistemici, le proposte di utilizzazione di strumenti pattizi e concertativi hanno in particolare riguardato l’ambito del disinquinamento della laguna dalle plastiche e quello della riduzione dell’apporto di inquinanti di origine agricola e zootecnica dal bacino scolante, con affondo su una partizione di gronda.

Sinteticamente, per quanto riguarda il valore economico dei SE e affidandoci solo agli esiti riferiti al modello economico base stimato, la stima monetaria assegnata ai servizi di regolazione della laguna (es. estensione della superficie barenale) è pari a circa 4 euro per nucleo familiare; i servizi di habitat (aumento delle specie ittiche) sono valutati in circa €88 e i SE culturali (diversità del paesaggio) sono pari a €75. In generale, una famiglia veneta è disposta a pagare quasi 167 euro, una tantum, per contribuire a una politica regionale di miglioramento dei SE lagunari. Per quanto riguarda il secondo obiettivo del progetto, sono stati utilizzati diversi modelli e approcci per stimare il tasso di sconto. In un primo modello in cui si è testato il ruolo di un orizzonte temporale di lungo periodo (10 anni), il tasso di sconto medio per il campione indagato è di circa l’8%. Invece, in un esercizio creato appositamente per stimare il tasso di sconto individuale, si è verificato che il tasso di sconto stimato per un ambito puramente ambientale è pari al 25% (st. dev. 0,69), mentre quello stimato in un contesto tradizionale di tipo finanziario/monetario è pari al 36% (st. dev. 0,61). In particolare, è opportuno rimarcare che il tasso di sconto “ambientale” è inferiore rispetto a quello del “mercato finanziario” di quasi il 30%, risultato che conferma quanto già rinvenuto nella letteratura di riferimento. Questo risultato permette di concludere che nelle politiche ambientali è opportuno utilizzare un tasso di sconto inferiore a quello utilizzato nel mercato finanziario tradizionale.

2. Tre risultati concreti divulgabili ai decisori politici/ pubblico generico

2.1 Quantificazione e spazializzazione dei Servizi Ecosistemici in laguna di Venezia

I Servizi Ecosistemici, ossia i benefici che la nostra società riceve dalla Natura, costituiscono un valido supporto alla pianificazione dell'ambiente lagunare, in quanto direttamente legati allo stato dell'ecosistema e facilmente comprensibili. Sulla base della loro quantificazione/spazializzazione è possibile, infatti, valutare non solo la "condizione ecologica" di un'area, ma anche conoscere in quale direzione deve andare la gestione per un eventuale miglioramento che garantisca sia la "salute" dell'ecosistema, che la fruizione sostenibile dei servizi da parte della società.

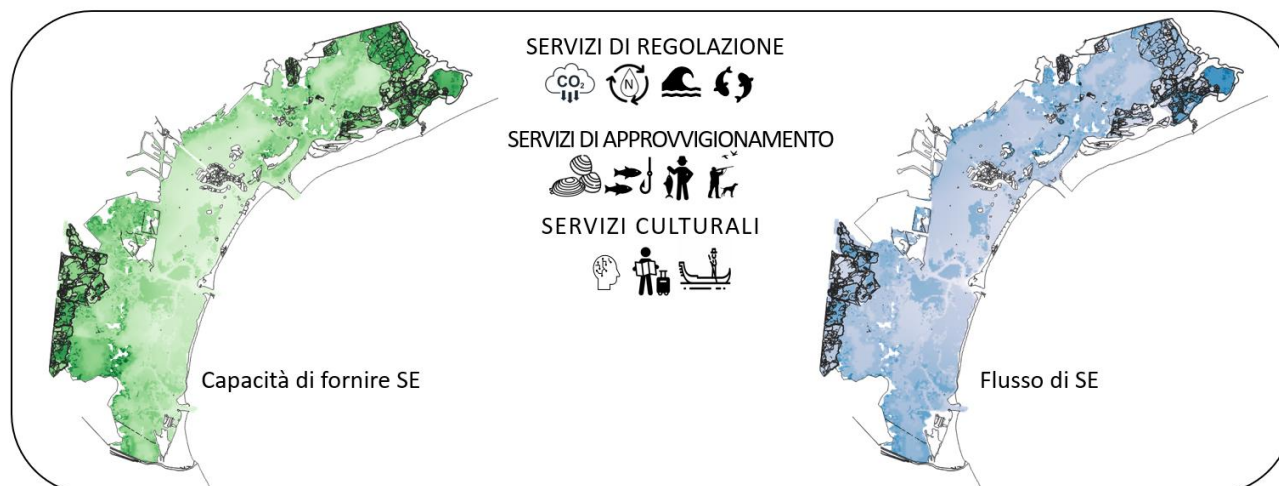


Figura 1. Mappa relativa alla capacità complessiva della laguna di Venezia di fornire SE (a sx) e al flusso complessivo degli stessi (a dx).

2.2 Il valore economico dei Servizi Ecosistemici in laguna di Venezia

Il valore economico dei SE e il tasso di sconto stimato sono dati fondamentali per progettare concretamente politiche *place-based* che tengano conto degli interessi della popolazione e della complessità del sistema sociale-ecologico di riferimento. Inoltre, la ricerca ha permesso di migliorare la conoscenza dei SE da parte della popolazione e di indagare qual è il ruolo dei valori e delle attitudini ambientali nel comportamento dei residenti. Inoltre, la disseminazione dei risultati consentirà di raggiungere un ampio pubblico e promuovere ulteriormente il dialogo tra scienza e politica rispetto ai concetti di SE e salvaguardia del capitale naturale.

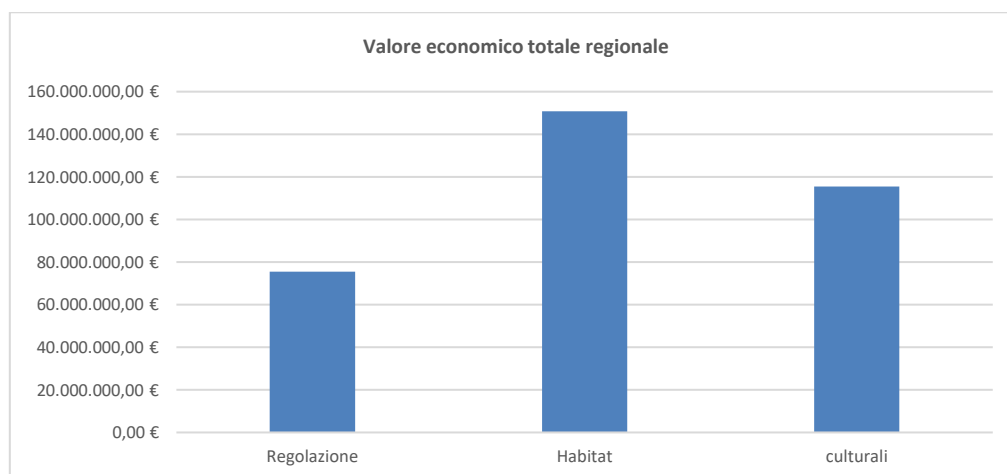


Figura 2. Valore economico dato dalla popolazione a tre servizi ecosistemici.

2.3 Attori e governance

È possibile gestire al meglio i servizi ecosistemici integrando il dispositivo di pianificazione, gestione e regolazione (DPGR) con l'uso di strumenti negoziali e concertativi. Esperienze in corso evidenziano tre questioni rilevanti: a. la necessità di una maggiore integrazione fra strumenti pianificatori, gestionali e regolativi e un uso ecosistemico degli strumenti di incentivo; b. una connotazione ecosistemica dei quadri conoscitivi a scala locale, assieme ad un loro coerente ed efficace utilizzo; c. l'attivazione di efficaci sistemi di monitoraggio e di valutazione delle azioni a tutela di capacità e flussi di SE. Il test sul SE "purificazione delle acque" nel sotto-bacino mirese affronta in modo operativo le questioni sopra-citate.

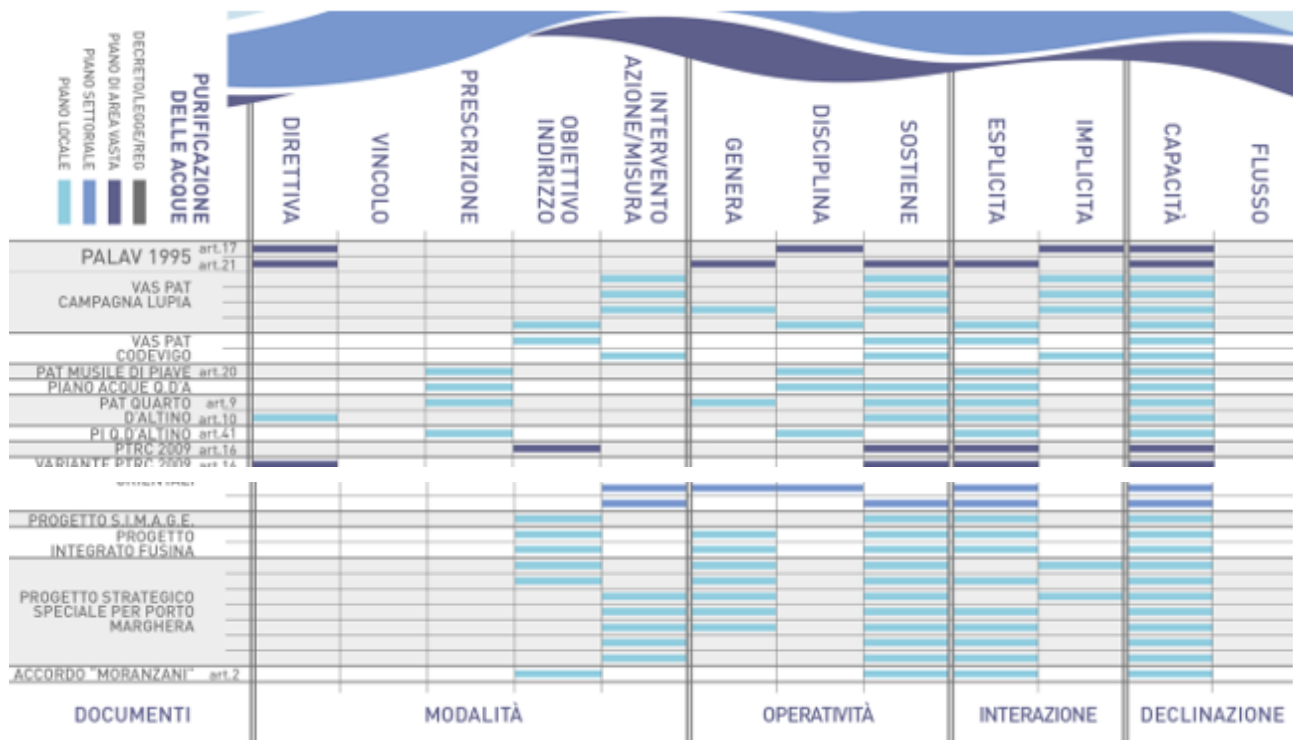


Figura 3. Relazioni tra gli strumenti di pianificazione (in ordinata), modalità, operatività d'intervento, interazione tra attori, e aspetto del SE (in ascissa) per il Servizio Ecosistemico "purificazione delle acque".

3. Spunti per il futuro

Nel contesto dell'applicazione di cosiddette "Nature-Based Solution", sarebbe interessante effettuare dei progetti pilota per valutare nell'insieme le indicazioni offerte dagli indicatori basati sui SE e gli effetti su di essi degli interventi sperimentali, così da mettere a punto un reale protocollo di intervento efficace, tarato sull'ambiente lagunare.

Un ulteriore approfondimento della ricerca, inizialmente previsto ma sacrificato a causa delle restrizioni legate alla pandemia, potrebbe essere di affiancare al metodo scelto di valutazione (Choice experiments), una metodologia ibrida che possa tenere in debita considerazione trade-off, sinergie e interessi e valori conflittuali manifestati nell'uso e nella conoscenza dei SE. I metodi deliberativi, ad esempio attraverso l'organizzazione di veri e propri workshop di discussione con i cittadini, offrono la possibilità di presentare più informazioni relative ai beni da valutare e di comunicarle con metodi più dinamici di quanto non avvenga attraverso la somministrazione del questionario tradizionale. Inoltre, i partecipanti hanno più tempo a disposizione per pensare, metabolizzare, riflettere, chiedere delucidazioni e discutere collettivamente di quanto presentato e questo consente di comprendere meglio lo scenario di valutazione e conseguentemente di compiere le scelte con convinzione e consapevolezza.

Nell'ambito della definizione di accordi negoziali e schemi di pagamento per la produzione di SE sarà utile attivare sperimentazioni specifiche (a scale diverse, area vasta, comune) con partecipazione ad esperienze in corso. Ciò consentirà di disegnare sistemi più efficaci di monitoraggio e di valutazione di accordi e schemi, con particolare riferimento alla loro durata temporale, ai benefici netti realmente generati, a trade-off e sinergie fra SE. La scala spaziale si presenta come significativo criterio di efficacia sia per quanto riguarda le capacità che i flussi.

DESCRIZIONE ESTESA

4. Descrizione delle attività

L'attività di ricerca si è focalizzata su tre aspetti chiave nell'ambito dell'analisi dei servizi ecosistemici, ossia la loro quantificazione in relazione ai processi ecologici, la loro valutazione economica ed infine il ruolo degli attori e della governance per la gestione.

Con riferimento alla quantificazione, tre sono state le attività portate a termine: la quantificazione dei Servizi Ecosistemici (SE), l'analisi del legame tra SE e stato ecologico e la messa a punto di un modello.

La quantificazione dei SE si è strutturata secondo il framework concettuale che prevede la distinzione tra capacità e flusso, che può essere così riassunta: le caratteristiche biofisiche, ecologiche e sociali di un 'socio-ecosistema' definiscono una capacità potenziale di fornire determinati SE, che diventa un flusso laddove questo potenziale si traduce in un'effettiva produzione/uso/consumo dei servizi. Inoltre, si è distinto tra due tipi di flusso, "diretto" e "mediato". I SE con flusso diretto, che generalmente corrispondono ai SE di regolazione, sono servizi che dipendono direttamente da funzioni ecosistemiche e il cui flusso non richiede (necessariamente) un intervento da parte dell'uomo (ad esempio, l'assorbimento di nutrienti e il loro riciclo nella rete trofica); i SE con flusso mediato, generalmente corrispondenti ai SE di approvvigionamento e culturali, sono invece necessariamente forniti attraverso attività umane, che "usano" determinate risorse dell'ecosistema (ad esempio, il prelievo di risorse ittiche da parte di attività di pesca). Ne consegue che il flusso, e gli indicatori che lo rappresentano, avranno caratteristiche diverse nei due casi. Lo scopo di questa attività è stata quindi la quantificazione e la mappatura dei SE multipli forniti dalla laguna di Venezia, con particolare riferimento a capacità e flusso di ciascuno di essi. Proprio la distinzione tra questi due elementi, mai stata applicata in precedenza in laguna di Venezia, costituisce il principale tratto innovativo dell'attività, consentendo un upgrade sostanziale delle conoscenze relative ai SE nel territorio lagunare.

Il legame tra SE e condizione ecologica è esplicitato già nella definizione stessa di SE, ovvero il contributo della struttura e del funzionamento degli ecosistemi al benessere dell'uomo. Questo, da un lato evidenzia come i SE emergano essenzialmente da caratteristiche funzionali dell'ecosistema, e dall'altro come questi dovrebbero, almeno in linea teorica, essere relazionabili ad una buona condizione ecologica dell'ecosistema nel suo complesso, e dunque, al suo stato ecologico. Nonostante questo link sia relativamente chiaro dal punto di vista teorico, le evidenze in letteratura scientifica sono ancora piuttosto limitate. La complessità della relazione tra SE e stato ecologico, e l'importanza che questa può avere ai fini gestionali per l'implementazione delle direttive europee, rendono estremamente interessante investigarne le caratteristiche nel caso studio dalla laguna di Venezia. Partendo dai risultati della quantificazione dei SE, si sono analizzate le relazioni con alcuni indicatori di stato ecologico, compresi quelli attualmente in uso nell'ambito della Direttiva Acque, per verificare congruenze/incongruenze e suggerire eventuali implementazioni. È stata, inoltre, creata una zonazione della laguna che riflette i patterns di capacità e flusso dei SE, ed è stato messo a punto un approccio innovativo per la classificazione delle zone in termini di sostenibilità. È stata infine esplorata la relazione tra sostenibilità dei SE e gli indicatori di stato ecologico.

La complessità delle interazioni che coinvolgono un socio-ecosistema, quale la laguna di Venezia, è tale per cui risulta difficile cogliere e descrivere la reale dinamica dei SE e del sistema socio-ecologico che li genera, adottando una prospettiva "riduzionistica" che considera un SE alla volta, o che analizza la componente ecologica in modo isolato dagli aspetti sociali. Lo studio di questi sistemi richiede invece un approccio che sia in grado di coglierne la complessità e la dinamicità. Per questa ragione, la modellazione della dinamica dei SE multipli ha previsto un approccio di dinamica dei sistemi che ben risponde alle necessità evidenziate. Il vantaggio di questo approccio, rispetto ad altri modelli tendenzialmente più riduzionistici, è che essi possono rappresentare dei validi strumenti predittivi per simulare i processi biofisici all'interno di un sistema ambientale e dedurre la possibile evoluzione, sulla base dell'applicazione di forzanti naturali o artificiali. Da queste premesse è nato EST (Ecosystem Services Screening Tool), modello dinamico per l'analisi dei SE nel socio-ecosistema della laguna di Venezia.

Con riferimento alla valutazione economica, sono stati messi a punto un questionario di valutazione e uno di identificazione del tasso di sconto, la scelta del campione a cui somministrare i questionari e l'elaborazione dei dati ottenuti. I questionari sono stati progettati ricorrendo inizialmente all'analisi della letteratura e successivamente ascoltando i partecipanti dei diversi focus group organizzati proprio con l'intento di verificare la conoscenza delle persone sui temi oggetto di ricerca e di adottare un linguaggio e un metodo che fossero facilmente comprensibili alle persone comuni. Infine, a verifica definitiva dell'approccio e del materiale utilizzato, si è organizzato un pretest con un campione di 50 persone che ha permesso di raffinare ulteriormente lo strumento di ricerca e di utilizzare i dati elaborati come input per ottimizzare il modello di valutazione e la selezione dei diversi scenari utilizzati nel metodo della scelta congiunta.

Il questionario di valutazione economica dei SE è stato somministrato a gennaio 2021 a un campione regionale di 500 residenti, il questionario per la stima del tasso di sconto è stato somministrato a luglio 2021 a un campione nazionale di 1000 intervistati. Successivamente sono stati elaborati i dati dei questionari e sono stati stimati i modelli di valutazione economica, principalmente utilizzando il *conditional logit model* e il *mixed logit model*, ed è stato stimato il tasso di sconto medio della popolazione intervistata e quello individuale sia per il contesto ambientale e sia per quello economico-finanziario tradizionale.

Infine, la ricerca si è conclusa riflettendo su quali sono le implicazioni politiche di quanto rinvenuto in questi anni di attività. Da un punto di vista economico, è fondamentale riconoscere il valore dei beni ambientali, del capitale naturale in generale, e adottare sistemi di politiche economiche, fiscali, finanziarie in grado di riflettere la vera valutazione della natura e di supportare il processo decisionale al fine di rendere possibile tale trasformazione sistemica. Ad esempio, i risultati raggiunti in termini di valutazione economica e conoscenza delle attitudini e preferenze delle persone sono fondamentali per stabilire il valore del PES a partire dalla stima dei benefici potenziali che una collettività può ottenere attraverso il miglioramento dei SE.

Infine, nell'ambito dell'analisi degli attori e della governance, si è proceduto attraverso i seguenti passaggi.

a) ricostruzione del dispositivo di pianificazione, gestione e regolazione (DPGR) nell'attuale eco-sistema sociale lagunare. Il posizionamento di DPGR è avvenuto ricostruendo il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento ed interrogando, con protocollo descrittivo-interpretativo, la documentazione disponibile in materia di SE diretti e mediati. Il protocollo descrittivo-interpretativo è stato definito a partire da una rassegna su modalità e pratiche di riconoscimento dei SE nel planning. La rassegna evidenzia diversi approcci: per innesto tematico, favorendo funzioni e pratiche pro-attive, introducendo nuovi modelli di valutazione a scala locale;

b) caratterizzazione dell'ecosistema sociale lagunare, partendo da DPGR. La caratterizzazione è stata effettuata sulla base di una schedatura contenente: cinque schede riepilogative sui principali strumenti di pianificazione/programmazione d'area vasta e sull'insieme della pianificazione locale nei comuni litoranei e di gronda. Di ogni strumento di pianificazione/programmazione è stata definita, in primo luogo, la posizione nel sistema pianificatorio e lo specifico dominio spaziale. Sono stati, quindi, riconosciuti i contenuti generali e le implicazioni eco-sistemiche dei quadri conoscitivi, delle strategie e (nei casi di strumentazione regolativa) delle Norme tecniche di attuazione (Nta). Queste due operazioni hanno consentito di evidenziare i SE considerati in modo diretto o indiretto, singolo o integrato, assegnandoli alle quattro classi standard e riconoscendone, ove possibile, i nessi. Questa operazione ha consentito una prima classificazione 'estesa' dei SE lagunari. Sono stati, quindi, forniti spunti di governance inter-istituzionale, utili a valutare quanto il frammentato e conflittuale sistema vigente (fondato su tre ordinamenti: speciale, ordinario e commissariale, a cui si aggiunge il dispositivo UNESCO) possa trasformarsi in un sistema di scopo e in un dispositivo di *governance* allargata.

c. analisi della domanda dei servizi ecosistemici, a partire dal quadro fornito dalla letteratura, in cui emergono diverse definizioni operative e tentativi di mapping. Secondo Wolff et al. (2015)¹, la domanda di SE fa riferimento all'uso o consumo diretto del servizio ecosistemico, ma anche al livello desiderato o richiesto dalla società. Il quadro concettuale sviluppato in precedenza da Villamagna et al. (2013)² evidenziava l'importanza di quest'ultimo aspetto, mentre l'uso effettivo del SE poteva essere assimilato facilmente al cosiddetto "flusso". Rispetto a diverse categorie di servizi ecosistemici, secondo Wolff et al. (2015) è possibile identificare quattro distinte "demand types", che tengono conto della risk reduction (1), in particolare nei cosiddetti servizi di regolazione, di preferences and values (2), di direct use (3) e consumption of goods and services (4) per molti dei cosiddetti SE mediati. Barò et al. (2016)³ correlano in modo esplicito la domanda al dominio di policy and decision making strutturato da strumenti di management and planning. In quest'ottica, il "livello desiderato o richiesto dalla società" può essere assimilato agli standard previsti dagli strumenti di piano (definiti sulla base di valori condivisi e benefici assicurabili) e il DPGR descritto può rispecchiare questa domanda specifica (che abbiamo chiamato "domanda regolata"). Contemporaneamente la ricerca ha analizzato la domanda espressa dal mercato, utilizzando diversi indicatori.

Come previsto da programma, inoltre, preliminarmente alla definizione di schemi di pagamento per i SE nell'area lagunare, è stata avviata una esplorazione della letteratura scientifica sull'argomento, allo scopo di mettere in luce fattori di contesto, modalità di costruzione degli strumenti, efficacia e loro adattabilità rispetto a specifici servizi ecosistemici. Un'esplorazione teoricamente molto semplice, ma in un ambiente in rapida espansione. La letteratura sui PES in effetti è cresciuta velocemente in questi ultimi anni. Anche considerando solo il quinquennio 2010-2015, si rileva infatti una produzione media di 1715 articoli per anno, citata in Google Scholar (Borner et al. 2017⁴). Una estrazione al 3 luglio 2020, presso la stessa fonte, ha dato 16.800 risultati per il periodo 2010-2020, 40.100 complessivamente. Aggiungendo la parola chiave watersheds, i valori rimanevano alti, evidenziando complessivamente 15.300 risultati.

Più analiticamente i "descrittori" considerati nella nostra analisi sulla letteratura riguardano: - definizioni/concettualizzazioni di PES condivise; -tipologie di PES, rispetto alla considerazione di uno o più servizi ecosistemici, al riferimento a capacità e flussi dei SE, alla natura della promozione e finanziamento, alla possibile variazione nel tempo, alla scala d'intervento, alle modalità di pagamento (uniformi o no); -attori coinvolti a vario titolo (fornitori, utilizzatori, intermediari, *knowledge provider*, ecc.) e modi in cui si relazionano; -forma, dimensione e variabili di riferimento per i pagamenti;- contesto di politiche e di piano in cui i PES si inseriscono; -motivazioni nell'assunzione di PES; -valutazioni di efficienza e di efficacia; - questioni specifiche relative all'attuazione, quale, ad esempio, il monitoraggio. Una seconda interrogazione, più mirata, condotta successivamente, ha avuto l'obiettivo di raccogliere casi di studio specifici, in contesti fisici abbastanza simili a quello lagunare, per produzione di servizi ecosistemici.

-Ipotesi per l'introduzione di sistemi di remunerazione dei servizi ecosistemici a supporto della gestione della laguna di Venezia

¹ Wolff, S., Schulp, C.J.E., Verburg, P.H., 2015, *Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives*, Ecological Indicators, 55, pages 159–171. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.016>

² Villamagna, A.M., Angermeier, P.L., Bennett, E.M., 2013, *Capacity, pressure, demand, and flow: a conceptual framework for analyzing ecosystem service provision and delivery*, Ecol. Complex., 15 pages 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2013.07.004>

³ Baró, F., Palomo, I., Zulian, G., Vizcaino, P., Haase, D., Gómez-Baggethun, E., 2016, *Mapping ecosystem service capacity, flow and demand for landscape and urban planning: A case study in the Barcelona metropolitan region*, Land Use Policy, 57, pages 405–417. doi: 10.1016/j.landusepol.2016.06.006

⁴ Börner J., Baylis K., Corbera E., Ezzine-de-Blas D., Honey-Rosé J., Persson U.M., Wunder S., 2017, *The Effectiveness of Payments for Environmental Services*, World Development, Vol. 96, pages. 359–374.

La definizione di possibili accordi su produzione/mantenimento di servizi ecosistemici s'inquadra nella costruzione di schemi di pagamento, a cui generalmente si ricorre quando il sistema normativo di riferimento non riesce a raggiungere da solo obiettivi utili per la società. È sempre più esplicita una 'domanda di integrazione' tra strumenti contrattuali e di regolazione a scala territoriale. L'assunzione di uno schema di PES presuppone che un utente o beneficiario di SE (domanda) compensi soggetti singoli o collettivi (comunità) le cui pratiche gestionali influiscono sull'offerta. Esiti di pratiche PES e loro valutazioni evidenziano però come questi strumenti acquistino in efficacia ogni qualvolta sforzi pubblici e privati si coordinano in forme di *common pool resource management*. Dunque, su questa linea si è avviato il lavoro.

In un approccio condiviso, secondo cui ogni SE va considerato nelle sue interazioni con altri presenti a livello territoriale, si è assunto come SE "di partenza" il servizio ecosistemico "purificazione delle acque". Si tratta di un servizio vitale per la laguna di Venezia, la cui assenza può generare gravi forme di degrado. L'interazione è molto forte non solo all'interno della classe regolativa, bensì anche con i servizi della classe di approvvigionamento, e, in linea generale, con i servizi di supporto, che creano le 'condizioni ambientali' necessarie per il SE 'purificazione delle acque'. È evidente, inoltre, come mostrano diversi studi, che a questo servizio ecosistemico siano connesse domande di presidio ai fini della tutela del paesaggio e di attività legate alla ricreazione. Queste ultime, associabili direttamente a SE di tipo culturale, contribuiscono alla condivisione di valori estetici, spirituali e terapeutici e a qualificare le amenity.

Sono stati individuati due principali ambiti di definizione di possibili soluzioni contrattuali: quello del recupero della plastica in laguna/mare e quello della riduzione dell'apporto di nutrienti di origine agricola-zootecnica in laguna. Successivamente sono stati avviati approfondimenti specifici sui due campi di intervento e avviati numerosi incontri con attori potenzialmente coinvolgibili nei PES, giungendo alla definizione di schemi di azione, coerenti con gli orientamenti di alcune direttive e atti di programmazione europei.

5. Risultati per attività

È stata effettuata la mappatura dei 12 principali Servizi Ecosistemici (vedi tabella sottostante), in termini di capacità e flusso.

Tipologia	SE		Descrizione
Servizi di regolazione	Regolazione del clima		Sequestro di carbonio dall'atmosfera
	Purificazione delle acque		Capacità di tamponare/assorbire/riciclare eccessivi carichi di nutrienti, evitando fenomeni di eutrofizzazione e le loro conseguenze
	Prevenzione dell'erosione		Capacità di mitigare l'erosione dei sedimenti, contribuendo al mantenimento della morfologia lagunare
Servizi di habitat	Mantenimento dei cicli vitali		Insieme di funzioni ecologiche che consentono alle popolazioni dell'ecosistema lagunare di mantenersi in 'salute'
Servizi di approvvigionamento	Cibo	Pesca artigianale	Catture di specie ittiche da attività di pesca artigianale
		Raccolta della vongola	Catture di vongola filippina (<i>Ruditapes philippinarum</i>) mediante raccolta meccanica
		Pesca ricreativa	Catture di specie ittiche da attività di pesca ricreativa
		Caccia	Catture di avifauna da attività venatorie

Tipologia	SE		Descrizione
Servizi culturali	Turismo e attività ricreative	Turismo	Visite turistiche alla laguna e alle sue isole
		Navigazione ricreativa	Navigazione ricreativa mediante imbarcazioni private da diporto
	Informazioni per lo sviluppo cognitivo		Attività di educazione ambientale in laguna
	Ispirazione per cultura, arte e design	Tradizioni	Attività tradizionali legate all'ecosistema lagunare (voga alla veneta)

Questo ha reso disponibili le mappe di ciascun SE, con la possibilità quindi di stimare capacità e flusso per ogni punto della laguna, e di stimare anche indicatori aggregati, quali ad esempio la somma della capacità e la somma del flusso per ogni cella.

I risultati dell'analisi della relazione tra SE e stato ecologico in laguna di Venezia, consentono di trarre due principali conclusioni:

1. Si riscontra una sostanziale assenza di relazione tra SE e stato ecologico quantificato ai sensi della Direttiva Acque, sia considerando i corpi idrici, sia considerando la zonazione derivante dalla capacità e flusso dei SE. Ciò conferma la complessità generale del quadro che emerge dalla letteratura scientifica in relazione a questi aspetti. L'assenza di relazioni potrebbe essere legata alla "distanza" esistente tra le metriche utilizzate per la quantificazione dello stato ecologico e i SE, le prime focalizzate su aspetti prevalentemente strutturali di specifici comparti della comunità, i secondi maggiormente legati, almeno per quanto riguarda la capacità, ad aspetti funzionali dell'ecosistema nel suo complesso. Per questa ragione sono stati considerati anche altri due indicatori, Kempton Q-90 e produzione secondaria, maggiormente legati al funzionamento dell'ecosistema lagunare. In questo caso, nel momento in cui si considera la zonazione in base ai SE, emerge una concordanza tra stato ecologico e sostenibilità dei SE. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che questi due indicatori sono maggiormente rappresentativi di caratteristiche funzionali dell'ecosistema, e dunque più "vicini" ai processi che determinano la produzione di SE.
2. Si evidenzia l'importanza della suddivisione spaziale adottata per la caratterizzazione in termini di stato ecologico e SE, nonché per la successiva implementazione di strategie gestionali. La nostra analisi sembra evidenziare i limiti dell'attuale zonazione in corpi idrici, poiché questa non sembra essere in grado di rappresentare i pattern di capacità e flusso dei SE, risultando non ottimale ai fini dell'analisi della relazione tra SE e stato ecologico. Questi limiti potrebbero rendere particolarmente complessa l'implementazione di strategie gestionali mirate al raggiungimento del buono stato ecologico, che difficilmente potrà avvenire a prescindere da un'oculata gestione dei SE. I risultati della nostra analisi suggeriscono un potenziale contributo dei SE in questo senso, tracciando una nuova possibile via per la definizione di unità spaziali finalizzate alla gestione integrata del sistema socio-ecologico lagunare. Per tali unità spaziali è infatti stato possibile definire il grado di sostenibilità dal punto di vista della fornitura dei SE, a dimostrazione del supporto concreto che i SE possono fornire alla gestione oculata della laguna.

I risultati delle simulazioni realizzate con il modello EST evidenziano come la dinamica degli attori che fruiscono di servizi di approvvigionamento risulta in calo, con la sola eccezione dei pescatori sportivi, esplorando entrambi gli scenari, BAU (Scenario "Business as usual", considera lo stato attuale del sistema, senza includere variazioni indotte dai cambiamenti climatici; le azioni di governance del sistema sono fissate sui valori attuali) e CC+MOSE (Scenario di cambiamento climatico (RCP8.5), considera le variazioni attese rispetto all'innalzamento del livello medio del mare (RLSR) e all'aumento della temperatura media annua

nell'area). Notevole è la flessione dei pescatori artigianali, la cui dinamica è largamente influenzata dal tasso di accrescimento stimato per questo gruppo, che si basa sui trend attualmente osservati. Gli elementi morfologici mostrano dinamiche simili nei due scenari confrontati, con una generale perdita di bassofondi colonizzabili da vegetazione, come conseguenza di erosione e conseguente approfondimento. Le porzioni non vegetate risultano in aumento, come conseguenza di un generale decremento delle superfici vegetate, che avviene nei primi 10 anni di simulazione, per poi stabilizzarsi, sia nel caso delle praterie di fanerogame che dei bassofondi caratterizzati da elevate densità di diatomee bentoniche. In generale, i trend previsti risentono soprattutto nella seconda porzione dell'intervallo di tempo simulato dell'effetto dell'aumento di temperatura (scenario CC+MOSE). La dinamica di barene e ghebi presenta una dinamica analoga a quella delle superfici vegetate, ma nel caso dello scenario CC+MOSE risponde al cambiamento nel RSLR. Rispetto agli elementi del paesaggio lagunare, il patrimonio culturale presenta una visibile differenza nei due scenari considerati. In generale, si evidenzia come l'andamento dei servizi di approvvigionamento è principalmente controllato dagli attori, data la disponibilità della risorsa. Gli stessi attori controllano in modo importante la dinamica dei servizi culturali, come nel caso del servizio di sviluppo cognitivo e quello relativo alle tradizioni, la cui diminuzione è associata all'attuale flessione dei residenti lagunari e della relativa popolazione scolastica. L'iniziale flessione del turismo è conseguenza della perdita di elementi del paesaggio lagunare, ma si mantiene in seguito su valori elevati, dato il notevole tasso di crescita degli attori.

Il confronto dello scenario di riferimento BAU con i risultati ottenuti dal modello nello scenario GOV, il quale considera la messa in opera di misure atte a sostenere la residenzialità, la pesca artigianale e le attività di educazione ambientale, contestualmente ad una limitazione di turismo e navigazione da diporto indica una diminuzione nelle velocità di variazione delle diverse classi di attori e, nel caso dei pescatori artigianali, un contenimento della perdita complessiva, che non arriva come nel caso dello scenario BAU alla completa "scomparsa" di questo tipo di attori. Ciò si riflette sia nei valori del servizio ecosistemico pesca artigianale che, come atteso, nelle biomasse dei principali gruppi target dell'attività di pesca, con una flessione più marcata su orate e demersali. Le dinamiche degli habitat risultano essere influenzate in modo minore, indicazione del fatto che la riduzione del 50% del tasso di crescita di turisti e diportisti non è sufficiente per produrre una sostanziale riduzione delle retroazioni negative su canali e barene, secondo l'attuale parametrizzazione considerata. È opportuno sottolineare come tale risultato vada necessariamente approfondito con ulteriori simulazioni, al fine di comprendere al meglio le complesse interdipendenze all'interno del sistema.

Sinteticamente, per quanto riguarda il valore economico dei SE e affidandoci solo agli esiti riferiti al modello economico base stimato, la stima monetaria assegnata ai servizi di regolazione della laguna (es. estensione della superficie barenale) è pari a circa 4 euro per nucleo familiare; i servizi di habitat (aumento delle specie ittiche) sono valutati in circa €88 e i SE culturali (diversità del paesaggio) sono pari a €75. In generale, una famiglia veneta è disposta a pagare quasi 167 euro, una tantum, per contribuire a una politica regionale di miglioramento dei SE lagunari.

Per stimare il tasso di sconto sono stati utilizzati diversi modelli e approcci. In un primo modello in cui si è testato il ruolo di un orizzonte temporale di lungo periodo (10 anni), il tasso di sconto medio per il campione indagato è di circa l'8%. Invece, in un esercizio creato appositamente per stimare il tasso di sconto individuale, si è verificato che il tasso di sconto stimato per un ambito puramente ambientale è pari al 25% (st. dev. 0,69), mentre quello stimato in un contesto tradizionale di tipo finanziario/monetario è pari al 36% (st. dev. 0,61). In particolare, è opportuno rimarcare che il tasso di sconto "ambientale" è inferiore rispetto a quello del "mercato finanziario" di quasi il 30%, risultato che conferma quanto già rinvenuto nella letteratura di riferimento. Questo risultato permette di concludere che nelle politiche ambientali è opportuno utilizzare un tasso di sconto inferiore a quello utilizzato nel mercato finanziario tradizionale.

Si è anche cercato di definire quanto la popolazione veneta conosca e fruisca l'ambiente lagunare, la loro opinione sull'importanza e qualità dei SE offerti, la percezione di come il deterioramento dei SE possa incidere sull'insorgenza di malattie come il Corona Virus. Inoltre, utilizzando la teoria della New Ecological Paradigm (NEP) è stato possibile constatare che la popolazione, sia quella veneta, sia quella nazionale, si contraddistingue per una forte sensibilità ecologica, opportunamente evidenziata da indici fattoriali. In

conclusione, questo permette di assegnare ancora più forza ai valori economici ottenuti dalla ricerca perché esplicita il legame tra attitudini e valori pro-ecologici e il conseguente comportamento delle persone orientato a una maggiore attenzione ambientale e a un sostegno effettivo di politiche di salvaguardia e di ripristino, ad esempio dei SE.

Con riferimento ad attori e governance, la ricerca ha “posizionato” il DPGR nell’attuale ecosistema sociale lagunare, riconoscendone potenziali e limiti rispetto a scenari di governance di medio-lungo periodo. Il posizionamento di DPGR consente di valutarne l’efficacia in termini biunivoci: a) come contributo di SE alla qualità degli insediamenti umani e alla qualità della vita in laguna; b) come contributo degli insediamenti umani alla tutela e allo sviluppo di SE sulla base di opportuni schemi di ordinamento spaziale. Con i propri dispositivi regolativi, gli ordinamenti spaziali attribuiscono significato pubblico agli schemi di assetto e al ruolo che in essi giocano i SE. DPGR e la modellistica corrente colgono questa biunivocità in modo differenziato, anche se tendono a privilegiare il primo contributo. Non solo: le relazioni fra SE sono considerate generalmente lineari (nonostante la loro intrinseca non-linearità), causali (anche se molti fattori rinviano a forme di causazione mutua), gerarchiche e solo in alcuni casi di tipo reticolare. L’attuale sistema di governo del territorio ribadisce, in linea di principio e a tutte le scale, la necessità di supportare i principali cicli vitali, ivi incluse le morfologie dei paesaggi emersi e intertidali (naturali e artificiali). Tuttavia, lo stesso sistema non è ancora in grado di generare un modello regolativo integrato, capace di garantire esiti manutentivi efficaci, oltre che ancorati a scenari di medio-lungo periodo. L’analisi ha reso in diversi casi evidente lo scollamento tra l’offerta di conoscenze presente nella documentazione dei piani e la domanda che comporterebbe una programmazione orientata ai risultati. D’altra parte la presenza di programmi che già operano nell’area lagunare con strumenti finanziari di compensazione e incentivazione fanno pensare ad uno sviluppo di schemi PES o “quasi PES”, in cui le istituzioni pubbliche possano assumere un migliore ruolo di regia.

L’analisi della cosiddetta “domanda regolata” rispetto a quella di mercato, delle relazioni che si instaurano fra diverse categorie di SE, ha messo in luce diversi ambiti in cui è necessario intervenire, ma anche qualche difficoltà nella selezione di informazioni utili e nella conseguente definizione di indicatori. In particolare l’analisi ha riguardato i SE legati a differenti attività, ittiche (pesca professionale e acquacoltura, vallicoltura, venericoltura, pesca dilettantistica -pesca sportiva, pescaturismo, ittiturismo), faunistico-venatorie, turistiche e ricreative (nautica da diporto, turismo, voga) ed utilizzato i seguenti indicatori:

Attività/SE	indicatori domanda	fonte dei dati
Pesca	N. Licenze di pesca professionale sulla base di coefficienti di carico	Regione Veneto
	N. Autorizzazioni concesse in laguna per tipologia e aree di pesca	Regione Veneto
	N. Imprese autorizzate ad esercitare l’acquacoltura per aree in concessione nella laguna di Venezia	Regione Veneto
	N. Imprese attive nella filiera ittica in Provincia di Venezia	Infocamere
	Peso del pescato locale sul totale commercializzato dal Mercato Ittico di Venezia	Mercato ittico di Venezia
	Commercio estero (import/esport pescato) nella provincia di Venezia (quantità e valore)	Elaborazioni Osservatorio Socio Economico della Pesca e dell’Acquacoltura su dati Coeweb-Istat
Vallicoltura	Trend superficie valli da pesca	Provincia di Venezia/Città Metropolitana
	Produttività (ql/ha)	Provincia di Venezia/Città Metropolitana/ Università di Venezia/pd
	Ricavo medio lordo (euro/ha)	Provincia di Venezia e Università di Venezia/Pd

Attività/SE	indicatori domanda	fonte dei dati
	Guadagno medio lordo (euro/ha)	Provincia di Venezia e Università di Venezia/Pd
Veneri coltura	Superfici concesse	Provveditorato Interregionale OOPP e Società San Servolo srl
	Superfici autorizzate	Asl
	N. cooperative, consorzi, addetti	GRAL e San Servolo srl
	N. imbarcazioni dedicate	GRAL e San Servolo srl
	oneri concessori	Provveditorato Interregionale OOPP e Società San Servolo srl
	produzione stimata (sub-concessione, libera, peschiere)	ASL, Veneto Agricoltura
pesca dilettantistica	N. Pescatori dilettanti	Carta Ittica
	N. Pescatori dilettanti attivi in laguna	FIPSAS
	N. Associazioni di pesca ricreativa	Osservatorio delle associazioni attive sul territorio
	Stima domanda potenziale pesca-itti turismo	CISET
	N. Unità imprese pesca-itti turismo	Diverse fonti
attività faunistico-venatoria	Tasp e area cacciabile	Città metropolitana di VE
	N. di cacciatori ammissibili per ATC	Città metropolitana di VE
	N. aziende faunistico-venatorie	Regione Veneto
navigazione da diporto	N. imbarcazioni da diporto	Stime da diverse fonti e a date differenti
	N. posti barca in diverse tipologie di spazi	Ministero Infrastrutture e Trasporti, PTCP provincia di Venezia, Altre Fonti
	N. associazioni ricreative con riferimento alla laguna	Comune di Venezia
turismo in laguna	N. arrivi nel Comune di Venezia	Comune di Venezia
	N. biglietti venduti ai pontili ACTV, isole laguna	Indagine WP 4.2.1
	N. biglietti venduti nelle principali tipologie di biglietti turistici	AVM-ACTV
voga	N. associazioni remiere di voga alla veneta	Coordinamento Associazioni remiere di voga alla veneta
	N. imbarcazioni e vogatori della Vogalonga per provenienza	Vogalonga.com
attività crocieristica	N. toccate navi da crociera	Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale
	N. passeggeri navi da crociera	Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale
Filiera	Unità locali per categoria d'impresa a supporto delle attività nautiche ricreative e turistiche	C.C.I.A.A.

I risultati attesi, connessi alla rassegna sulla concettualizzazione e implementazione di schemi PES, erano funzionali ad una buona impostazione di proposte utili per la laguna di Venezia. Si è peraltro avuto l'occasione di far emergere una discussione vivace sui PES, non solo a livello teorico, ma anche sugli "scostamenti dalla teoria" nelle pratiche attivate, sulle loro diverse caratteristiche, sul loro disegno, così come sul loro successo (Sattler et al. 2013). Gli *outcome* sembrano sempre più dipendere dall'intreccio tra *context, design and implementation* (Wunder et al., 2018)⁵. Un limite spesso evidenziato è l'attenzione prevalente dei Pes per un singolo habitat o ecosistema, ignorando le interazioni (Calvet-Mir et al. 2015)⁶. Scarsa è pure la considerazione delle interdipendenze tra sistemi ecologici e sistemi sociali (Farley and Costanza 2010⁷, Bennet and Gosnell 2015⁸, Hayes et al. 2015⁹). Si rilevano però studi molto importanti che evidenziano la necessità di considerare le interdipendenze e interazioni spaziali e temporali fra differenti servizi ecosistemici sociali, *trade-off* e complementarità.

Benchè si limiti solo a due ambiti di stress della qualità delle acque (l'inquinamento di origine agricola e da dispersione della plastica), si ritiene che le proposte avanzate rappresentino risultati spendibili con interesse nel quadro più ampio di politiche che si stanno avviando, a livello locale e regionale.

Gli schemi di pagamento/compensazione ipotizzati per la riduzione/azzeramento della plastica in laguna coinvolgerebbero diversi attori, stressor e beneficiari di una migliore qualità delle acque (pescatori, associazioni, residenti, turisti, ecc.), con un ruolo di mediazione/regia del Comune di Venezia. Le forme di finanziamento dei pagamenti potrebbero essere ricondotte a progetti di *crowdfunding*, alla destinazione mirata dei fondi comunitari per la pesca, ad introiti specifici da tassazione. I soggetti che si assumono specifici impegni nelle attività di pulizia (in mare/laguna, sulle barene, a terra) e nel rispetto di specifiche regole (su tempi della raccolta, sul monitoraggio, ecc.) potrebbero, a loro volta essere compensati con pagamenti periodici, disponibilità privilegiata di alcuni servizi, agevolazioni fiscali, ecc. L'occasione della predisposizione dello *Smart Action Plan* per il disinquinamento della laguna da plastiche, da parte del Comune di Venezia, può essere una cornice utile di attuazione di alcune proposte.

Nel caso dell'inquinamento delle acque della laguna di origine agricola e zootecnica, lo studio campione su Mira ha permesso di sperimentare l'utilità di uno specifico apparato conoscitivo per la definizione di schemi di pagamento. In questo caso la cornice di possibile inserimento di proposte è il Complemento regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR), rispetto al quale sono state prospettate proposte per l'ottimizzazione dei risultati di specifiche misure. Sono anche ipotizzabili schemi con ruoli coperti da operatori privati.

Complessivamente si ritiene che la ricerca abbia contribuito a valutare la reale portata dell'introduzione di un approccio basato sui servizi ecosistemici per la pianificazione territoriale (il concetto di SE può essere impiegato in modo plausibile e operativo nella pianificazione dell'uso del suolo, sostituendo o integrando le

⁵ Wunder S., Brouwer R., Engel S., Ezzine-de-Blas D., Muradian R., Pascual U. & Pinto R., 2018, *From principles to practice in paying for nature's services*, Nature Sustainability, volume 1, pages 145–50

⁶ Calvet-Mir L., Corbera E., Martin A., Fisher J., Gross-Camp N., 2015, *Payments for ecosystem services in the tropics: a closer look at effectiveness and equity*, Current Opinion in Environmental Sustainability, Volume 14, June 2015, pages 150-162

⁷ Farley J., Costanza R., 2010, *Payments for ecosystem services: From local to global*, Ecological Economics, 2010, vol. 69, issue 11, pages 2060-2068

⁸ Bennett, D.E., Gosnell, H., 2015, *Integrating multiple perspectives on payments for ecosystem services through a social-ecological systems framework*, Ecological Economics 116, pages 172–181.

⁹ Hayes T., Murtinho F., Camacho LMC., Crespo P., McHugh S., Salmerón D., 2015, *Can conservation contracts co-exist with change? Payment for ecosystem services in the context of adaptive decision-making and sustainability*, Environmental Management, 55 (1), pages 69–85.

procedure in vigore - BenDor 2017¹⁰-) e, contemporaneamente, a riconoscere l'importanza di strumenti pattizi. Per essere efficace, l'integrazione fra questi ultimi e quelli di governo del territorio richiede la costruzione di scenari e bilanci sufficientemente ampi a livello spaziale, tali da commisurare interventi di trasformazione/rigenerazione fisica degli insediamenti umani con interventi di naturalizzazione interna ed esterna, rispetto a soglie critiche localmente definite. L'assenza, o la parziale definizione, di questi scenari di capacità e flusso riduce la trasparenza delle transazioni e dei relativi effetti distributivi, con possibili squilibri nelle modalità di accesso e di dotazione di capitale naturale (Kareiva et al. 2011; Blignaut et al. 2010)¹¹. Si richiedono sistemi di monitoraggio e di valutazione pluralista degli effetti aggregati.

6. Obiettivi prefissati e raggiunti

In generale, la Linea 4.2 ha contribuito in modo sostanziale ad integrare ed aggiornare il quadro conoscitivo sullo stato ed il funzionamento del sistema socio ecologico della laguna di Venezia. In particolare, i risultati ottenuti consentono di disporre di nuovi strumenti sia modellistici che concettuali, per affrontare la sfida di una laguna regolata. Le analisi effettuate hanno inoltre contribuito a testare nuovi indicatori basati sui SE che possono essere un utile supporto ai decisori, nell'ambito della messa a punto della strategia di gestione del MOSE, nel contesto delle nuove sfide cui la laguna è già sottoposta in termini di cambiamento climatico ma anche di nuove pressioni socio-economiche.

La Linea 4.2, infatti, ha contribuito in modo sostanziale alla quantificazione dei Servizi Ecosistemici forniti dalla laguna di Venezia, valutandone la consistenza anche in termini monetari attraverso la percezione dei residenti, stimandone le variazioni dovute al funzionamento delle barriere ed ai cambiamenti climatici.

Di seguito si riporta il dettaglio degli obiettivi raggiunti.

Obiettivo 1: quantificazione e spazializzazione dei servizi ecosistemici lagunari

L'obiettivo è stato raggiunto ottenendo una mappatura su scala lagunare dei 12 SE previsti, sia in termini di Capacità che di Flusso; ciò fornisce una fondamentale base dati per le successive fasi di analisi e per la messa a punto di nuovi indicatori aggregati utili alla valutazione delle relazioni tra SE e stato ecologico della laguna.

Obiettivo 2: messa a punto di un modello in grado di rappresentare i principali servizi ecosistemici lagunari e i link con i processi ecologici e driver antropici

L'obiettivo è stato raggiunto, con la messa a punto di EST (Ecosystem Services Screening Tool), modello dinamico per l'analisi dei SE nel socio-ecosistema della laguna di Venezia, strutturato in 5 Variabili di stato (habitat vegetati e non, diversi gruppi di fauna, patrimonio culturale e attori), 4 gruppi di SE (regolazione, approvvigionamento, ricreativi e educativi), 5 attività di gestione (delle attività di approvvigionamento, ricreative, del MOSE, di ripristino degli habitat e di dragaggio dei canali) e 2 forzanti esterne legate ai cambiamenti climatici (innalzamento del livello del mare e della temperatura)

Obiettivo 3: esplorazione di scenari 'what if' utilizzando l'approccio modellistico

L'obiettivo è stato raggiunto, con l'esplorazione di tre diversi scenari:

¹⁰ BenDor T., 2017, *A research agenda for ecosystem services in American environmental and land use planning*, Cities, vol. 60, pages 260-271.

¹¹ Kareiva P. Tallis H., Ricketts TH., Daily GC., and Polasky S., (eds), 2011, *Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*, Oxford University Press. Blignaut JN., Mander M., Schulze R., Horan M., Dickens C., Pringle C., Mavundla K., Mahlangu I., Wilson A., McKenzie M., McKean S., Steve, 2010, *Restoring and managing natural capital towards fostering economic development: Evidence from Drakensberg, South Africa*, Ecological Economics, vol.69 (6), pages 1313-1323.

BAU, “Business as usual”, che considera lo stato attuale del sistema, senza includere variazioni indotte dai cambiamenti climatici; le azioni di governance del sistema sono fissate sui valori attuali;

CC+MOSE, scenario di cambiamento climatico (RCP8.5), che considera le variazioni attese rispetto all’innalzamento del livello medio del mare (RLSR) e all’aumento della temperatura media annua nell’area;

GOV, che considera la messa in opera di misure atte a sostenere la residenzialità, la pesca artigianale e le attività di educazione ambientale, contestualmente ad una limitazione di turismo e navigazione da diporto.

Obiettivo 4: Stimare il valore economico dei servizi ecosistemici per ottenere valori e informazioni affidabili e valide alle diverse scale temporali e spaziali

L’obiettivo prefissato è stato raggiunto e la versatilità del metodo utilizzato permette di stimare valori economici dei servizi ecosistemici presentati alla popolazione attraverso scenari analoghi a “*what if*”, ovvero tenendo conto di obiettivi specifici di miglioramento dei SE presentati, tempistiche e caratteristiche socio-demografiche-geografiche diverse. Ad esempio, è possibile stimare il valore economico totale dei servizi ecosistemici attribuito da un uomo di 40 anni che vive a Venezia, che ha una laurea, dei figli, un reddito al di sotto della media regionale e che reputa molto importante salvaguardare i SE della laguna. Tale valore può essere confrontato con una persona che vive a Belluno e che ha le stesse caratteristiche socio-demografiche del rispondente descritto in precedenza. Questa potenzialità metodologica permette di formulare politiche ambientali di salvaguardia e di miglioramento dei SE della laguna che sono rappresentative della popolazione a cui si chiede il supporto. In generale, la valutazione economica dei SE può contribuire a migliorare le decisioni strategiche dei policy-makers in quanto si permette di acquisire una maggiore conoscenza dell’interesse ambientale del cittadino e della sua volontà di contribuire fattivamente al raggiungimento degli obiettivi di salvaguardia dei SE. Sintetizzando, l’obiettivo 4 rafforza il quadro conoscitivo del decisore pubblico, offre indicatori di valutazione innovativi e originali e suggerisce strumenti di gestione, quali la politica ambientale oggetto dello scenario di valutazione, che può essere efficacemente valutata alla luce dei costi necessari per implementarla e dei benefici che fornisce, anche a distanza di molti anni.

Obiettivo 5: Stimare il tasso di sconto da utilizzare per la valutazione di politiche e progetti pubblici (ambientali) di lungo periodo

L’obiettivo 5 è stato raggiunto coerentemente con quanto inizialmente prefissato, ma considerata l’importanza del dato stimato nell’ambito delle applicazioni economiche e di valutazione e implementazione delle politiche ambientali, si è optato per rafforzare le attività di ricerca su questo punto. Infatti, oltre al questionario regionale, è stato somministrato un secondo questionario a valenza nazionale con lo scopo di perfezionare la metodologia e ottenere dei risultati utilizzabili anche alla scala geografica più ampia. Il processo decisionale intertemporale è fondamentale nella valutazione di politiche e interventi ambientali. I benefici (ad es. miglioramenti ambientali) si manifestano spesso molto in là nel futuro e sono spesso valutati attraverso metodi di pagamento (ad es. tasse o commissioni) che richiedono esborsi multipli e ricorrenti nel tempo. Dunque, l’analisi delle preferenze temporali, che sconta benefici e costi futuri, è cruciale per la misurazione appropriata delle preferenze e dei valori sottostanti all’implementazione di queste decisioni.

Obiettivo 6: Identificare il flusso dei SE, tra ecosistemi, intermediari e beneficiari finali, in un’ottica del flusso attuale e del flusso potenziale a seguito di interventi gestionali (ad esempio MOSE) o di variazioni ambientali (cambiamenti climatici)

L’obiettivo 6 è stato raggiunto attraverso:

-analisi della domanda di specifici servizi ecosistemici e degli attori impegnati nella produzione di detti SE o nel ruolo di beneficiari;

-esemplificazione di strategie di intervento coordinate sul SE ‘purificazione delle acque’ in un’area campione della gronda lagunare.

Obiettivo 7: Analizzare il sistema di governance della fornitura dei SE, mettendo in evidenza le competenze del sistema decisionale e gli attori con competenza concorrente, che influiscono in maniera diretta o indiretta

nel flusso dei servizi ecosistemici. Nonché tutti gli attori coinvolti come intermediari o beneficiari dei SE (WP3).

L'obiettivo 7 è stato raggiunto, coerentemente con quanto inizialmente prefissato, mediante:

-ricostruzione del dispositivo di pianificazione, gestione e regolazione (DPGR), riferito alla fornitura e alla creazione delle condizioni di utilizzo dei SE;

-raccordo di DPGR con le strategie di programmazione in corso;

-riconoscimento delle interazioni fra 'domanda regolata' e 'domanda di mercato'

Obiettivo 8: Predisposizione di una proposta di sistema di remunerazione dei SE tramite la messa a punto di processi negoziali tra gli attori coinvolti nel flusso dei SE, volti al pagamento delle attività a supporto del mantenimento della laguna e dei SE che offre.

L'obiettivo 8 è stato raggiunto, coerentemente con quanto previsto, mediante predisposizione di proposte per schemi di pagamento/pattizi, prevalentemente in forma 'allargata' e con connotato di 'quasi-Pes'. Nello specifico essi affrontano il tema della tutela del SE "purificazione delle acque", nelle sue interazioni con altri SE, per ciò che concerne:

- a. Il disinquinamento della laguna dalle plastiche;
- b. Il contenimento dell'apporto di inquinanti di origine agricola e zootecnica in laguna.