

Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali
Band: 111 (2023)

Artikel: Valutazione economica dei servizi ecosistemici di rivitalizzazioni di corsi d'acqua : studio preliminare sul parco fluviale Saleggi-Boschetti
Autor: Melke, Diana / Filippini, Laurent / Peduzzi, Sandro
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1044515>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Valutazione economica dei servizi ecosistemici di rivitalizzazioni di corsi d'acqua: studio preliminare sul parco fluviale Saleggi-Boschetti

Diana Melke^{1*}, Laurent Filippini¹ e Sandro Peduzzi^{1,2}

¹ Ufficio dei corsi d'acqua, Dipartimento del territorio, Repubblica e Cantone Ticino,
Via Franco Zorzi 13, 6501 Bellinzona, Svizzera

² Département F.-A. Forel des sciences de l'environnement et de l'eau, Université de Genève,
66 boulevard Carl-Vogt, 1211 Genève 4, Svizzera

* didi.melke@gmail.com

Riassunto: Negli ultimi tre decenni, con l'obiettivo di evidenziare il valore degli ecosistemi e della natura, sono stati sviluppati diversi metodi di valutazione monetaria associati al concetto di servizi ecosistemici (SE). L'interesse di questo approccio deriva dal fatto che diversi valori, difficilmente tradotti e traducibili in termini monetari, possono essere presi in considerazione per effettuare delle analisi costi-benefici di misure di protezione dell'ambiente o interventi di ripristino ambientale. In questo studio, è stata effettuata una valutazione monetaria sotto forma di fase test dei SE forniti e migliorati dal progetto di sistemazione idraulica e rivitalizzazione Saleggi-Boschetti del fiume Ticino.

Per il citato progetto è stato applicato il metodo della valutazione contingente che stima il valore economico di un bene o servizio 'senza mercato' attraverso un'indagine eseguita con interviste e/o questionari al fine di rivelare le preferenze dei potenziali fruitori del servizio stesso. Il valore del SE viene ottenuto identificando la disponibilità dell'intervistato a pagare per un miglioramento dell'offerta del servizio. A questa fase test hanno partecipato 16 persone, tutte domiciliate nell'agglomerazione di Bellinzona.

La media della disponibilità a pagare per i SE attesi con il progetto di parco fluviale risultante da questa prima analisi è di CHF 37.70 all'anno. Moltiplicandola per il numero di abitanti dell'agglomerato e ipotizzando che siano tutti disposti a pagare, il valore finale risulterebbe in quasi 1.14 milioni di CHF all'anno. Ciò suggerisce che progetti di rivitalizzazione non presentano solamente benefici a livello ambientale, ma possono essere socialmente ed economicamente giustificabili. Questo risultato preliminare è promettente e giustificerebbe uno studio successivo più approfondito.

Parole chiave: riqualificazione ecologica, rivitalizzazione di corsi d'acqua, servizi ecosistemici, sistemazione idraulica, valore della natura, valutazione economica della natura.

Economic valuation of ecosystem services of river restoration projects: a preliminary study on the Saleggi-Boschetti river park

Abstract: Over the past three decades, various monetary valuation methods associated with the concept of ecosystem services (ES) have been developed with the aim of highlighting the value of ecosystems and nature. The interest of this approach derives from the fact that various values, which are difficult to translate into monetary terms, can be taken into account when carrying out cost-benefit analyses of environmental protection measures or environmental restoration measures. In this study, a monetary evaluation was carried out in the form of a test phase of the ES provided and improved by the Saleggi-Boschetti hydraulic and revitalisation project of the Ticino river.

For the Saleggi-Boschetti river park project the contingent valuation method was applied. It estimates the economic value of a good or service 'without a market' through a survey carried out with interviews and/or questionnaires in order to reveal the preferences of potential users of the service. The value of the ES is obtained by identifying the respondent's willingness to pay for an improved service offering. Sixteen people participated in this test phase, all of whom live in the agglomeration of Bellinzona.

The average willingness to pay for the expected ES of the river park project resulting from this first analysis is CHF 37.70 per year. Multiplying this by the number of inhabitants of the agglomeration and assuming they are all willing to pay, the final value would result in almost CHF 1.14 million per year. This suggests that revitalisation projects are not only environmentally beneficial, but can also be socially and economically acceptable. This preliminary result is promising and would justify a further in-depth study later on.

Keywords: economic valuation of nature, ecosystem services, restoration ecology, river restoration, value of nature, water management

INTRODUZIONE

Lo stato ecologico di numerosi corsi d'acqua – fiumi, torrenti o ruscelli – è condizionato da ingenti interventi antropici come l'ingegneria fluviale, le centrali idroelettriche e l'inquinamento delle acque (Logar et al. 2019). I corsi d'acqua alpini hanno subito notevoli cambiamenti negli ultimi due secoli per i motivi elencati in precedenza. Il trasporto di sedimenti e il flusso d'acqua sono stati alterati a causa della costruzione di centrali idroelettriche, di opere di premunizione idraulica e dai cambiamenti di destinazione d'uso dei terreni (Habersack & Piégay 2007; Logar et al. 2019). I cambiamenti morfologici fluviali che ne sono derivati hanno perturbato la sfera abiotica (degradazione e restringimento del letto del fiume) e biotica (disconnessione longitudinale e laterale, compromissione degli habitat) (Habersack & Piégay 2007). Il fiume Ticino fa parte di quei corsi d'acqua che hanno subito questi cambiamenti. Infatti, alla fine dell'Ottocento vennero eseguiti i primi lavori di correzione fluviale. Importanti interventi di bonifica sono in seguito stati effettuati con lo scopo di mettere in sicurezza e proteggere il territorio e la sua popolazione contro alluvioni ed esondazioni (Franciolla 1992; Luchessa et al. 2011). Queste opere hanno portato vantaggi sul piano della sicurezza e aumentato la disponibilità di terreni agricoli, ma al contempo hanno ridotto in modo importante lo spazio per la fauna terrestre e acquatica e la dinamicità fluviale (Franciolla 1992). Per esempio, l'alterazione del trasporto di materiale solido quale sabbia, ghiaia e sassi nelle acque, compromesso da estrazioni, da centrali idroelettriche o opere di sistemazione, può avere un effetto negativo sulla fauna acquatica, sulla protezione contro le piene e sulle acque sotterranee (UFAM 2015). Le attuali criticità relative all'instabilità delle sponde, agli effetti delle inondazioni e alla diminuzione della biodiversità hanno quindi reso il risanamento dei fiumi una tematica molto importante nelle Alpi e nei loro dintorni (Habersack & Piégay 2007). Il progetto Saleggi-Boschetti, preso in considerazione per questa indagine, è in linea con la politica svizzera e ticinese di rinaturazione delle acque (Peduzzi & Filippini 2012; UFAM 2015) e ha come scopo di riportare ad uno stato più naturale alcune aree golenali lungo il fiume Ticino nel territorio di Bellinzona. Gli interventi sono previsti lungo la tratta che presenta la più forte tendenza all'erosione dell'alveo minore, ovvero da Bellinzona fino alla foce nel lago Maggiore. Nel 2009 è stato realizzato con successo un primo intervento di rivitalizzazione sulla tratta finale del Ticino prima dell'immissione nel lago, progetto denominato Delta vivo (Peduzzi et al. 2009), con benefici sul ripristino di una dinamica fluviale naturale e sui contenuti ecologici alle Bolle di Magadino (Rossi et al. 2012).

Gli interventi di rivitalizzazione e sistemazione idraulica dei comparti Saleggi e Boschetti si situano tra i quartieri di Monte Carasso e Gudo (Fig. 1). Questo settore offre un potenziale ecologico, paesaggistico e sociale molto elevato che, grazie agli interventi previsti, verrà ampiamente sfruttato e valorizzato (Oikos 2019). In grandi linee, gli obiettivi del progetto si riassumo-

no in un aumento del grado di protezione contro le piene, in un migliore accesso al corso d'acqua con la creazione di nuovi spazi di ricreazione e in un ripristino delle funzioni ecologiche del fiume e delle zone golenali (www.ilmiofiume.ch, CCFT 2018). I progetti di rivitalizzazione e sistemazione dei corsi d'acqua sono spesso costosi, gli investimenti complessivi preventivati per gli interventi dei Saleggi e dei Boschetti ammontano a circa 80 milioni di CHF. Le amministrazioni e gli enti pubblici sono quindi chiamati a giustificare delle spese così importanti per la comunità. In generale tali interventi sono considerati raramente come degli investimenti, ma piuttosto come dei costi e quindi non vengono considerati come una priorità (Vásquez & de Rezende 2018). Il valore degli attivi naturali è difficilmente comparabile agli attivi economici poiché essi non condividono un'unità di misura comune. Di conseguenza, attribuire un valore monetario agli ecosistemi fluviali viene considerata una soluzione percorribile poiché la moneta, malgrado tutto, rappresenta un linguaggio universale. In effetti, la valutazione monetaria della natura, secondo alcuni autori, permette di rendere la natura più visibile e di integrarla più facilmente nei processi decisionali (Turner et al. 2003), anche se per altri autori tale approccio è controverso e va utilizzato con cautela (Maris et al. 2016) illustrandone i limiti (Costanza et al. 1997). Associata alla nozione di servizi ecosistemici (SE), la valutazione monetaria dovrebbe permettere di sensibilizzare maggiormente la popolazione e quindi di rafforzare gli argomenti a favore della conservazione della natura e del ripristino degli ecosistemi (*ecosystem restoration*), per esempio integrandoli in un'analisi costo-beneficio (ACB) (Roche et al. 2016).

Negli ultimi decenni, con lo scopo di mettere in risalto i valori degli ecosistemi e la biodiversità, sono stati prodotti diversi articoli e rapporti di valutazione monetaria dell'ambiente. L'influente e storico articolo di Costanza et al. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*, pubblicato nel 1997, ha messo in evidenza la valutazione monetaria dei flussi annuali dei servizi resi dalla biosfera, qui chiamata 'capitale naturale'. Questo studio è considerato un contributo fondativo e importante perché, basandosi sui risultati di un gran numero di studi, è riuscito a estrapolare e attribuire al valore dei servizi resi da tutti gli ecosistemi della Terra un valore compreso tra 1 e 3 volte il prodotto interno lordo globale (Costanza et al. 1997). Con questo risultato lo studio ha segnato l'inizio di un periodo di copertura mediatica e l'emergere di controversie sulla questione della valutazione monetaria dei SE. Il concetto di SE è stato in seguito adottato per mettere in evidenza la dipendenza dell'uomo dagli ecosistemi. Nel 2005, il *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) ha pubblicato i suoi risultati, contribuendo così all'adozione del concetto di SE come strumento politico per promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali (Seppelt et al. 2011). Allo stesso tempo, diverse valutazioni monetarie della biodiversità e dei SE sono state sostenute e prodotte da diversi attori, come l'iniziativa *The Economics of Ecosystem and Biodiversity* (TEEB), l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN), il WWF e altri

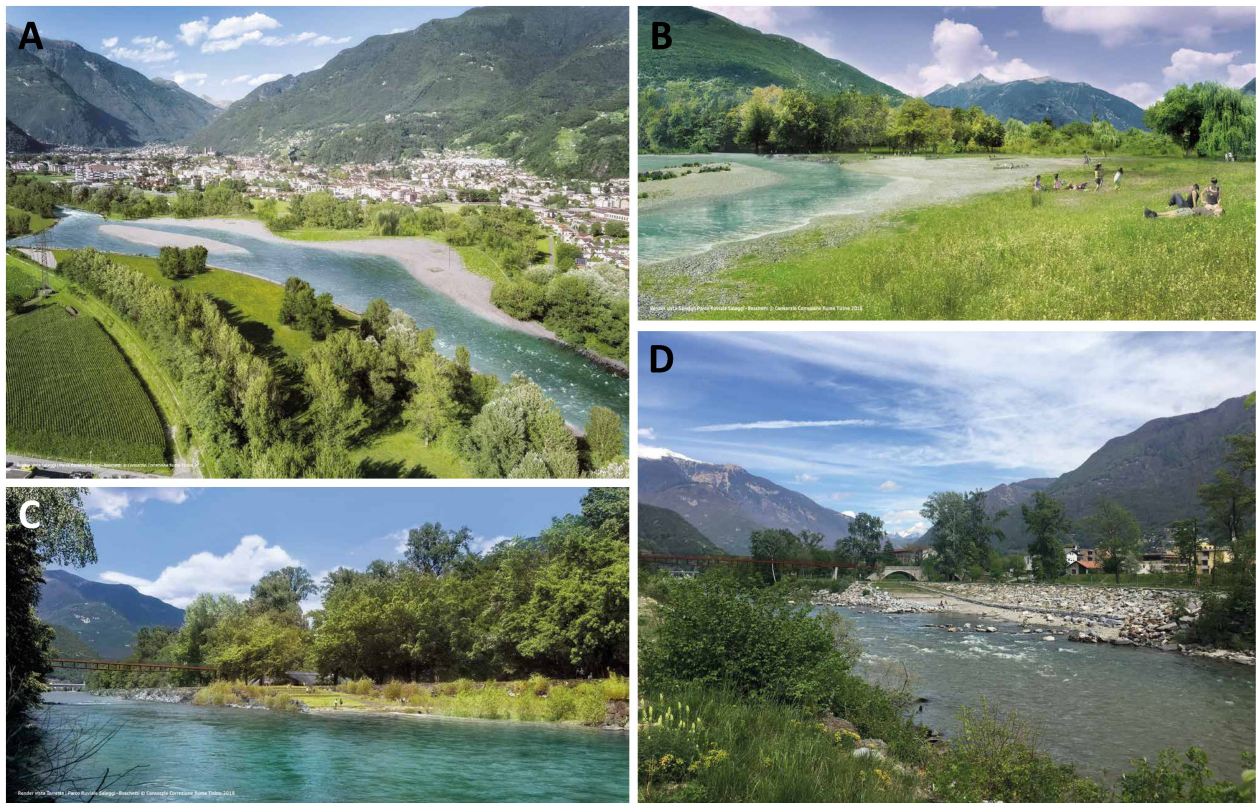


Figura 1: Fotomontaggi del progetto in zona Saleggi e Torretta (A-B-C) e zona della Torretta a due anni dall'intervento, completato a fine 2020 (D). I fotomontaggi sono tuttora usati per la comunicazione del progetto di parco fluviale, www.ilmiofiume.ch. (A) Comparto dei Saleggi (fotomontaggio) vista dall'alto, da sud-ovest verso nord-est, con l'agglomerato di Bellinzona sullo sfondo (B) Comparto dei Saleggi (fotomontaggio) vista dal basso dalla sponda sinistra verso nord. (C) Comparto della Torretta (fotomontaggio) sguardo dalla sponda destra sulla quella sinistra. (D) Comparto della Torretta (foto: Sandro Peduzzi, 27 aprile 2023) a lavori eseguiti, sguardo dalla sponda destra su quella sinistra, la vegetazione spondale è ancora in fase di sviluppo, sullo sfondo è visibile la nuova passerella ciclopeditonale inaugurata a settembre 2022.

ancora. La diffusione di pubblicazioni che propongono valutazioni monetarie dei SE riflette il desiderio di tradurre la natura in linguaggio economico per evidenziarne il valore e consentire agli attori economici e politici di prendere decisioni adeguate, formulare politiche ambientali e dare priorità a progetti di conservazione sulla base di dati più concreti e rilevanti (Garcia Burgos & Honey-Rosés 2014). Questo è il contesto in cui si inserisce il presente studio, che ha l'obiettivo di applicare l'approccio della valutazione monetaria al progetto di sistemazione idraulica e rivitalizzazione Saleggi-Boschetti per ricavare una stima del valore economico dei servizi ecosistemici da esso forniti e migliorati. Inizialmente sono stati identificati i SE legati al progetto. In seguito si è proceduto all'analisi e all'identificazione di un metodo per valutare economicamente i SE del progetto Saleggi e Boschetti. Trattandosi di una fase di test, il presente studio ha lo scopo di verificare l'applicabilità e l'adeguatezza al progetto del metodo di valutazione monetaria prescelto.

MATERIALI E METODI

Identificazione dei servizi ecosistemici

Al fine di identificare i SE legati al progetto di sistemazione idraulica e rivitalizzazione, sono stati analizzati molteplici approcci di classificazione ed è stato infine

utilizzato il modello a cascata rappresentato nella figura 2. Inoltre, sono state considerate le funzioni naturali identificate dagli studi inerenti al progetto di rivitalizzazione integrale e sistemazione idraulica Saleggi-Boschetti (IFECa 2017; IFECb 2017; Oikos 2019).

Gli approcci presi in considerazione e descritti in letteratura, come il MEA, il *The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB) for Water and Wetlands* (Rusi et al. 2013), *l'HydroMorphological assessment and management at basin scale for the Conservation of Alpine Rivers and related Ecosystem Services (HyMoCARES)*, il progetto *River Ecosystem Service Index (RESI)* (Carolli et al. 2017) e il *Common International Classification of Ecosystem Services* (Haines-Young & M.B. 2018), hanno permesso di esplorare e comprendere ampiamente i SE legati ai fiumi, alle zone umide e in generale all'acqua. Generalmente, i SE forniti dai corsi d'acqua e dalle zone golenali possono essere classificati in quattro categorie:

1. Servizi di approvvigionamento: rappresentano i prodotti ottenuti direttamente dal fiume e dai suoi ecosistemi come l'acqua potabile di falda o superficiale.
2. Servizi di regolazione e manutenzione dei processi ecosistemici: per esempio la regolazione dell'erosione, del clima o la protezione contro le inondazioni.
3. Servizi culturali: sono i benefici non materiali che la popolazione trae dagli ecosistemi grazie all'arricchimento spirituale, al tempo libero, allo svago e all'esperienza estetica.

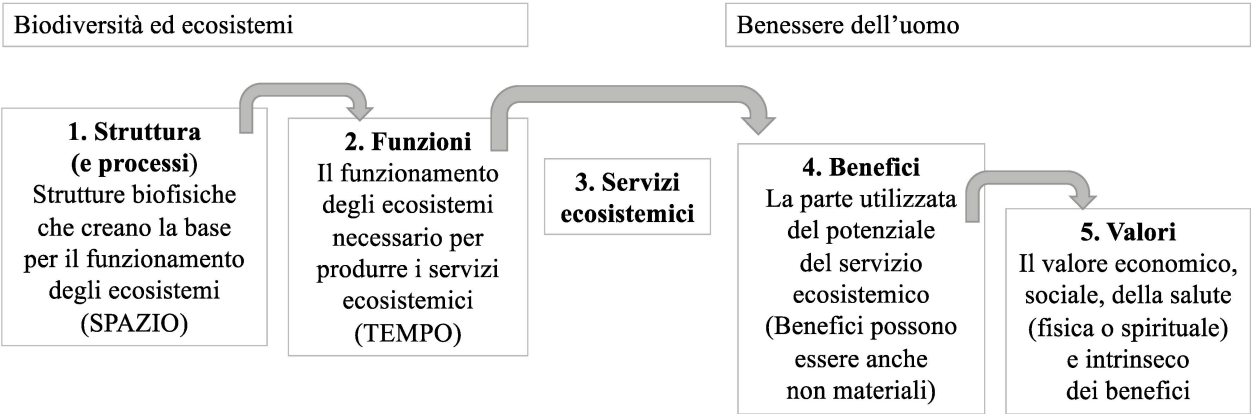


Figura 2: Illustrazione del modello a cascata inserito nel contesto naturale e socio-economico. Rielaborazione e traduzione propria. Tratto da: de Groot et al. (2010); Liqueur et al. (2013).

4. Servizi di sostegno/supporto: sono i servizi necessari alla produzione di altri servizi ecosistemici, come per esempio la produzione primaria, i cicli dei nutrimenti o il ciclo dell'acqua.

Applicando l'approccio descritto, con l'analisi del progetto Saleggi-Boschetti abbiamo identificato 8 SE principali legati all'intervento previsto sul fiume Ticino: 1-protezione contro le piene e controllo dell'erosione; 2-regolazione del clima globale e locale e della temperatura; 3-interazioni emotive: estetica del paesaggio, esperienza spirituale ed eredità culturale e naturale del fiume; 4-attività ricreative legate all'acqua; 5-turismo; 6-interazioni intellettuali: educazione e scienza; 7-formazione del suolo in zone golenali e 8-servizi ecosistemici legati agli habitat e alla biodiversità (descritti per esteso nell'Appendice 1). La scelta di non considerare il SE di approvvigionamento legato all'innalzamento della falda è data dall'incertezza del suo effetto sull'agricoltura. Inoltre, si tratta di un SE indiretto e difficilmente apprezzabile da un 'semplice' cittadino estraneo al settore agricolo.

Metodo di valutazione monetaria

Generalmente il valore economico totale (VET) della natura viene diviso in due componenti: 'd'uso' e di 'non uso' (Ribière 2013). Il valore di 'non uso'

rappresenta il valore che proviene dalla sola esistenza dell'attivo ambientale, mentre il valore d'uso è legato al suo valore strumentale (Ribière 2013). Gli attivi ambientali sono gli esseri viventi (e non-) presenti in natura che costituiscono l'ambiente biofisico, forniscono servizi ecosistemici e si possono esprimere in termini monetari (IMF 2017). Se riprendiamo la definizione di servizi ecosistemici, ovvero "i benefici che l'uomo trae dal buon funzionamento degli ecosistemi" (MEA 2005), possiamo suddividere questi benefici in 'diretti', 'indiretti' e 'di opzione'. I primi si riferiscono al valore economico prodotto direttamente dall'utilizzo del fiume e dei suoi ecosistemi (pesca, turismo, attività ricreative o energia idroelettrica), i secondi invece sono benefici provenienti indirettamente dal fiume e dagli ecosistemi ad esso associati, e possono essere per esempio la ritenzione dei nutrienti, la regolazione del clima, l'attenuazione delle inondazioni o il controllo dell'erosione (de Groot et al. 2010; Emerton & Kekundala 2003). Mentre il valore d'opzione si riferisce all'importanza che le persone attribuiscono alla futura disponibilità di servizi ecosistemici per il proprio beneficio (valore d'opzione in senso stretto) (de Groot et al. 2010). In letteratura sono descritti diversi metodi per valutare monetariamente la natura, che dipendono dal tipo di valore o dell'attivo ambientale in valutazione (Tab. 1).

Tabella 1. Relazione fra metodi di valutazione monetaria e tipo di valore [tradotto] (de Groot et al. 2010).

Approccio	Metodo		Valore
Valutazione di mercato	Basata sui prezzi	Prezzo di mercato (PM)	diretto e indiretto d'uso
		Costo evitato (CE)	diretto e indiretto d'uso
	Basata sui costi	Costo di sostituzione (CS)	diretto e indiretto d'uso
		Costo di restaurazione (CR)	diretto e indiretto d'uso
	Basata sulla produzione	Approccio della funzione di produzione (FP)	indiretto d'uso
		Fattore di reddito (FR)	indiretto d'uso
Preferenze rivelate		Metodo del costo di trasporto (MCT)	diretto (indiretto) d'uso
		Prezzi edonici (PE)	diretto e indiretto d'uso
Preferenze dichiarate		Valutazione contingente (VC)	uso e non uso
		Modellizzazione della scelta/analisi congiunta	uso e non uso
		Classificazione contingente (CC)	uso e non uso
		Valutazione di gruppo deliberativa (VD)	uso e non uso

Nella tabella 1, de Groot et al. (2010) illustrano diversi metodi e in che modo possono essere impiegati. In questo lavoro è stato scelto di utilizzare il metodo della valutazione contingente (VC) poiché è ritenuto più interessante per i nostri scopi e comprende una componente di partecipazione da parte della popolazione influenzata dal progetto. L'obiettivo della VC è di ottenere una stima del valore economico di un bene (qui servizio ecosistemico) 'senza mercato' attraverso un'indagine che rileva informazioni sulle preferenze delle persone, che sono generalmente formulate sotto forma di disponibilità a pagare (DAP) (Chevassus-au-Louis et al. 2009). Il metodo si basa su inchieste realizzate con l'aiuto di questionari presso un campione di persone. La DAP si riferisce alla volontà degli intervistati a pagare per un miglioramento nella fornitura di un SE o, al contrario, quale compenso sarebbero pronti a ricevere nel caso della perdita o della degradazione del SE in questione. L'idea che sta alla base della VC è quella di trovare un metodo di valorizzazione di un determinato bene o servizio sulla base dell'utilità (soddisfazione) individuale che procurerebbe il suo consumo. Pertanto, maggiore sarà l'utilità derivante dal consumo del bene o servizio valutato, maggiore sarà il valore della VC del bene o servizio in questione (Bonnieux 1998). Per esempio, si chiede agli intervistati di esprimere la loro DAP per migliorare la qualità dell'acqua di un fiume e permettere loro di praticare delle attività ricreative legate all'acqua. Le risposte vengono estrapolate dalla popolazione interessata e influenzata dal progetto di rivitalizzazione. La presa in considerazione di questo plus-valore economico nelle analisi costo-beneficio (ACB) di progetti di rivitalizzazione e sistemazione idraulica di un fiume, può aiutare alla presa di decisione e/o offrire degli argomenti aggiuntivi a favore di questi progetti. Questo metodo è molto utilizzato nell'ambito della valutazione dei SE poiché permette di aggiungere i valori di non uso ai valori più strumentali d'uso (Turner et al. 2003). Per ottenere stime accurate dei benefici utilizzando il metodo della valutazione contingente è necessaria una descrizione dettagliata della risorsa da valutare. In questo studio è stato applicato il metodo della valutazione contingente sotto forma di fase test con lo scopo di attribuire un valore monetario ai servizi ecosistemici che saranno forniti e migliorati dal progetto di sistemazione idraulica e rivitalizzazione Saleggi-Boschetti. L'obiettivo della fase test è di verificare se la metodologia è adatta al contesto del progetto e viene svolta su un campione ridotto (non rappresentativo in senso statistico).

Struttura del questionario

Al fine di ottenere delle stime accurate dei benefici attraverso una VC, è richiesta una descrizione dettagliata dei servizi da valutare. La descrizione dei SE fornita nell'Appendice 1 figurava all'interno del questionario. Il sondaggio è stato eseguito in presenza quando possibile e per quanto autorizzato dalle norme sanitarie in vigore (pandemia COVID). Questa modalità è fortemente consigliata per ottenere dei risultati meno distorti e si trova anche nelle linee guida generali delle raccomandazioni del *N.O.A.A. panel* per l'implementa-

zione degli studi di valutazione contingente (Arrow et al. 1993). Nel caso in cui le informazioni fornite all'intervistato non siano chiare o complete si rischia di avere una valutazione falsata (Bonnieux 1998). Quindi la presenza fisica permette di rispondere a domande di comprensione in modo immediato e di ridurre questa distorsione.

All'inizio dell'intervista, sono stati spiegati e definiti il concetto di SE e l'obiettivo alla base della loro valutazione monetaria. In seguito è stato descritto in breve in cosa consiste un progetto di risanamento di un corso d'acqua. Sono poi stati presentati sinteticamente il progetto Saleggi-Boschetti, i suoi obiettivi principali e, con l'ausilio di immagini (fotomontaggi-render), le trasformazioni previste per le tre zone principali d'intervento: Saleggi, Boschetti e Torretta (vedi figura 1). Prima di iniziare a porre le domande agli intervistati sono stati spiegati in modo dettagliato i SE che saranno forniti e migliorati dal progetto. Gli intervistati sono inoltre stati rassicurati sul fatto che l'inchiesta ha il solo obiettivo di indagare il valore economico dei SE e che le domande sulla disponibilità a pagare (DAP) fanno parte di uno scenario ipotetico. Nella prima parte del questionario è indagato l'apprezzamento del progetto. Agli intervistati è stato chiesto di esprimere il livello di importanza che assegnano ad ogni SE e di ordinare i vari SE dal più importante al meno importante. In seguito, è stata chiesta la frequenza di visita alle zone golenali. Con la quarta domanda l'intervistato è stato introdotto al mezzo di pagamento; quindi, gli è stato chiesto se pagasse il contributo annuale al Consorzio Correzione Fiume Ticino (CCFT) e a quanto ammontasse. In conclusione è stata proposta la domanda centrale della ricerca, cioè se l'intervistato fosse disposto a pagare una somma di denaro annuale (aggiuntiva al contributo, nel caso già lo pagasse), per sostenere il progetto di rivitalizzazione e sistemazione idraulica Saleggi-Boschetti. In caso di risposta affermativa, sono stati proposti 6 importi (10, 30, 50, 80, 100, 150 CHF) che costituiscono la DAP massima dell'intervistato. In caso contrario è stato chiesto di motivare la risposta negativa, questo per evitare di prendere in considerazione nel calcolo finale dei 'no' di protesta (Nallathiga & Paravasthu 2010). Nella seconda parte sono state raccolte informazioni riguardanti la persona: domicilio, età, sesso, modalità di raggiungimento del fiume e zone golenali, reddito annuale (facoltativo) e livello di educazione (ultimo titolo di studio). Infine gli intervistati sono stati invitati a esprimere delle osservazioni in merito al tema dell'intervista e al questionario. Quest'ultima domanda è importante soprattutto nella fase preliminare al fine di migliorarlo per il seguito della ricerca.

Fase di test del questionario

Il questionario è stato sottoposto a due piccoli campioni ($N = 16$): uno di abitanti di un quartiere vicino a una zona golenale toccata dal progetto (Saleggi) e uno aleatorio di persone domiciliate nei quartieri toccati dal progetto, ma non per forza in prossimità delle zone golenali. Durante questa fase svolta nel mese di agosto 2020, il questionario è stato compilato in parte nella modalità faccia a faccia e in parte per corrispondenza.

A causa delle risorse umane ed economiche limitate si è potuta svolgere solamente una fase test. Inoltre, la situazione pandemica causata dal virus SARS-CoV-2 ha limitato i contatti con le persone, e di conseguenza le interviste e lo svolgimento della ricerca. In totale si sono svolte 7 interviste dal vivo, 4 interviste ibride (dove l'intervistatore spiegava il contenuto del questionario e poi lasciava il tempo di compilarlo individualmente) e 5 per posta elettronica. In totale sono stati distribuiti e inviati circa 30 questionari di cui 9 ritornati e compilati. Per calcolare il tasso di risposta (= 30%), non è stato tenuto conto delle interviste dal vivo. Poco più della metà degli intervistati abita in prossimità del comparto Saleggi. Gli altri sono sparsi nel Bellinzonese tra i quartieri di Giubiasco e Bellinzona. L'età media dei 16 intervistati è di 45 anni e il campione rappresenta diverse generazioni (min: 22 anni, max: 79 anni).

Campionamento e area di studio

Per dei risultati significativi è necessario eseguire un campionamento che rappresenti correttamente la popolazione toccata dal progetto, si stima che un campione rappresentativo debba essere costituito da almeno il 3% della popolazione. Essendo uno studio preliminare non si è proceduto a un campionamento, ma si sono potute prendere in considerazione solamente 16 persone. Nel caso in cui lo studio dovesse essere svolto in maniera completa si dovrebbe quindi procedere all'estrapolazione di un campione rappresentativo della popolazione totale dei quartieri toccati dal progetto Saleggi-Boschetti (Bellinzona, Giubiasco, Monte Carasso, Sementina e Gudo). La ripartizione per quartiere del campione rappresentativo è illustrata nella tabella 2.

Analisi econometrica

Le analisi di VC non servono solamente per determinare il valore che gli intervistati attribuiscono ai SE, ma anche per individuare i fattori socioeconomici che determinano tale valutazione (Strazzera & Brau 2018). Analizzare le correlazioni esistenti tra le caratteristiche socioeconomiche e geografiche delle persone e la loro

disponibilità a pagare può fornire delle informazioni interessanti per quanto riguarda la percezione della popolazione verso il progetto, e può permettere di capire a quali aspetti di quest'ultimo viene dato più valore.

RISULTATI

Osservando la tabella 3 si può notare che quasi tutti gli intervistati ritengono molto importante il SE costituito dalla protezione contro le inondazioni (1), seguito da quello inerente alla regolazione del clima globale e della temperatura locale (2). La maggioranza ritiene importante quello legato alle interazioni emotive (3) e alle attività ricreative (4). Più di un terzo degli intervistati ritiene che il 'turismo' (5) sia poco o non importante. I SE legati all'educazione e alla scienza (6), alla formazione del suolo (7) e agli habitat e alla biodiversità (8) godono anche di una valutazione mediamente positiva, infatti sono ritenuti quasi sempre importanti o molto importanti.

Per quanto riguarda la frequenza di visita alle zone golenali, quasi il 44% degli intervistati ne fruisce tra gli 1 e i 3 giorni a settimana; quasi il 19%, ogni giorno e il 37% solo d'estate. Questo risultato era atteso in quanto le persone (8 su 16) che sono prossime al fiume (zona Saleggi) hanno una frequenza più elevata di visita alle zone golenali.

Per quanto riguarda le persone disposte a pagare una somma di denaro per sostenere il progetto, quasi tutte hanno risposto positivamente salvo due intervistati. Le due persone che hanno risposto in modo negativo hanno giustificato in maniera simile, sostenendo che è compito dello Stato finanziare le opere pubbliche di questo genere attraverso i soldi che riceve tramite le imposte. Osservando la tabella 4, possiamo notare che le persone sono disposte a pagare un importo aggiuntivo che solamente in un caso supera il doppio del contributo annuale al Consorzio Correzione Fiume Ticino, pari a circa 42 CHF. Per avere un risultato più preciso durante l'indagine sarebbe opportuno

Tabella 2: Campioni rappresentativi per quartiere.

Comune	Gudo	Giubiasco	Sementina	Bellinzona	Monte Carasso	Totale
Abitanti (31.12.2019)	882	8'813	3'340	18'877	2'969	34'881
Campione	27	272	103	583	92	1077

Tabella 3: Livello di importanza dei servizi ecosistemici secondo il n° di intervistati, campione-test totale 16.

Servizi ecosistemici ↓	Molto importante	Importante	Poco importante	Non importante
1. Protezione inondazioni	14	1	1	–
2. Regolazione del clima e della temperatura	10	5	1	–
3. Interazioni emotive	6	9	1	–
4. Attività ricreative	6	9	–	1
5. Turismo	2	8	4	2
6. Interazioni intellettuali	6	8	2	–
7. Formazione del suolo	4	8	2	1
8. SE legati agli habitat e alla biodiversità	8	6	2	–

Tabella 4: Importi della disponibilità a pagare (DAP) degli intervistati che hanno risposto in modo affermativo e calcolo della DAP con il Minimal Legal WTP model.

DAP (CHF)	10	30	50	80	100	150	NO
nro. Sì	4	5	4	0	1	0	2
Minimal Legal DAP (CHF)							
MEDIA	37,7						
MEDIANA	30						

ridurre la differenza fra gli importi delle disponibilità a pagare (DAP) proposte (vedi tabella 4), quindi proporre per esempio: 10/20/30/40/50/80/100/120/150. L'87.5% degli intervistati si è detto disposto a pagare per gli interventi legati al progetto Saleggi-Boschetti. Se moltiplicassimo l'87.5% del totale della popolazione di Bellinzona¹ (30'346) con la media della DAP di questo studio (37.7 CHF/anno), si otterrebbe una somma totale di circa 1.14 milioni di franchi all'anno. Questo risultato si traduce, nell'ambito di un ACB, nel valore dei benefici che la popolazione trae dal miglioramento del corso d'acqua.

DISCUSSIONE

Analisi e limiti dello studio

A causa dell'esiguo numero di intervistati e di conseguenza dei dati a disposizione, non è possibile eseguire delle vere e proprie analisi di correlazione tra gli aspetti socioeconomici degli intervistati e le loro risposte riguardanti i SE e la DAP per il loro miglioramento. Analizzando le risposte al questionario, si può comunque notare che la DAP sembra indicare una correlazione con la prossimità al fiume del luogo di vita. Questo è stato riscontrato in precedenza in un altro studio riguardante il ripristino di SE legati al fiume Platte negli Stati Uniti (Loomis et al. 2000). Dai dati preliminari raccolti in questo studio possiamo individuare una maggiore predisposizione a pagare un importo se una persona abita in prossimità del fiume e frequenta spesso le zone golenali (8 persone su 16 abitano a meno di 5 minuti a piedi). Inoltre, come si poteva prevedere, la frequenza della visita alle zone golenali è anche influenzata dalla vicinanza della propria casa al fiume. Tuttavia alla domanda sul luogo di abitazione alcuni intervistati si sono limitati a indicare il quartiere in cui abitano senza specificare l'indirizzo.

Negli studi riguardanti le VC, viene anche spesso analizzata la correlazione fra il reddito dell'economia domestica e la DAP. Nel questionario non tutti hanno risposto alla domanda perché era facoltativa. L'utilizzo di intervalli di reddito piuttosto che la dichiarazione del reddito preciso dell'intervistato si è rivelata essere una scelta valida. Purtroppo non tutti hanno risposto

alla domanda. Di conseguenza, in futuro bisognerà riflettere sul mantenimento di questa variabile socioeconomica.

Analisi quantitativa

I benefici che la popolazione trae dai SE forniti dal progetto di rivitalizzazione, in termini monetari, equivale a 1.14 milioni di franchi all'anno contro gli 80 milioni di investimento per il progetto. Se si prende in considerazione la longevità del progetto (i fiumi come il Ticino e il Rodano sono stati sistemati-corretti l'ultima volta 60-70 anni fa), i benefici per la popolazione saranno prossimi a raggiungere i costi del progetto, senza tenere in considerazione i benefici provenienti dai costi dei danni evitati in caso di inondazioni in assenza della sistemazione idraulica. Altri studi hanno dimostrato che il valore dei SE di un fiume rivitalizzato (in quanto ricavi), risulta spesso come una voce dominante dei ricavi nell'ambito di un'ACB di un progetto di questo genere (De Nocker, et al. 2006; Loomis et al. 2000; Emerton & Kekundala 2003).

Analisi qualitativa

Alla fine del questionario, è stato chiesto agli intervistati se avessero delle osservazioni da aggiungere in merito al tema dell'intervista o in merito al questionario. Diverse preoccupazioni riguardanti all'aumento di traffico veicolare, alle inondazioni più pronunciate o all'incremento di zanzare sono emerse da alcune domande. Tuttavia, alcuni intervistati hanno espresso il loro apprezzamento verso il progetto come un'opportunità per sviluppare il turismo locale o per riavvicinare il cittadino alla natura. Queste informazioni, preoccupazioni o commenti positivi verso il progetto possono risultare utili per quanto riguarda la direzione da intraprendere nella promozione e nella comunicazione del progetto. È importante sottolineare che la risposta a queste domande avveniva maggiormente in ambito d'interviste dirette.

Limiti del metodo

I limiti di questo studio e in particolare della valutazione contingente possono essere legati a diversi fattori: l'informazione a disposizione degli intervistati, un'incomprensione o un *biais* causato dal metodo di pagamento proposto. Bisogna sempre tenere in considerazione che gli individui intervistati non sono mai stati confrontati con questo genere di domanda nella quale devono tradurre le loro preferenze in termini monetari. Un modo per aggirare questa difficoltà è di concepire uno scenario più credibile e realista possibile (Bonnieux 1998). Inoltre, ci potrebbe essere una differenza tra l'effettiva DAP e la DAP rivelata da un sondaggio a causa della scelta del mezzo di pagamento utilizzato o a causa dell'informazione a disposizione dell'intervistato (deGroot et al. 2010). Bisogna dunque prestare molta attenzione alla descrizione e alla familiarità del mezzo di pagamento. Un ulteriore ostacolo è rappresentato dallo scenario ipotetico a cui le persone sono confrontate (un mercato contingente e non reale). La mancanza di esperienza costituisce un handicap e una potenziale distorsione del risultato finale (Bonnieux 1998).

1. Non corrisponde al numero esatto di consorziati in quanto "Fanno parte del Consorzio tutti i privati (ca. 9'000) e le persone giuridiche, comprese quelle di diritto pubblico, ai quali deriva un vantaggio dalle opere consortili." (CCFT 2018)

Nonostante questi limiti, come dimostrato dal nostro studio preliminare e in altri studi, l'utilizzo di questo approccio può rappresentare un forte argomento economico in favore di progetti di conservazione e di ripristino di ecosistemi (De Nocker et al. 2006; Emerton & Kekundala 2003; Uddin et al. 2013; Tognetti 2010). La conoscenza di una DAP nella popolazione può contribuire a orientare gli investimenti e le politiche pubbliche, e aiutare nelle prese di decisione nell'ambito di progetti di conservazione e di interventi di questo genere (Garcia Burgos & Honey-Rosés 2014).

CONCLUSIONI

Nonostante la minima quantità di dati raccolti, si possono trarre alcuni insegnamenti da questa prima fase. La fase di test è estremamente importante per la messa a punto del questionario. Come osservato durante l'analisi, alcune domande sono da riformulare o eliminare, altre da aggiungere. Per quanto riguarda il risultato della DAP, il valore preliminare è promettente ma non è sufficiente per provare che la maggioranza della popolazione apprezzi e sia disposta a pagare per un miglioramento dei SE tramite il progetto Saleggi-Boschetti. Si tratta comunque a nostro avviso di un'indicazione che permette agli enti pubblici preposti alla conduzione e al finanziamento di questi progetti, di investire in maniera legittima e giustificata le loro risorse.

Nel caso in cui si volesse procedere ad una valutazione contingente più completa dei SE del progetto Saleggi-Boschetti, e quindi ad un'indagine fatta su un campione rappresentativo di circa 1100 persone, le risorse da investire varierebbero molto a dipendenza della modalità di intervista che si applicherebbe. Su un piano economico, la modalità migliore è quella via e-mail o utilizzando programmi per la realizzazione di questionari online. In questo caso, visto il tasso di risposta di circa il 30%, bisognerebbe disporre degli indirizzi di posta elettronica di almeno il triplo delle persone del campione rappresentativo del rispettivo quartiere. Mentre le risorse da mettere in campo in caso di interviste in presenza sarebbero molto importanti: il tempo necessario per svolgere le interviste si dilata in maniera significativa. Per ridurre i tempi si potrebbe procedere all'organizzazione di focus group in cui l'intervista viene svolta in modo collettivo con una decina di intervistati alla volta oppure coinvolgere un'università o una scuola superiore per svolgere parte della raccolta dati. Nonostante l'interesse che può suscitare, l'approccio della valutazione monetaria dei servizi ecosistemici va impiegato con cautela, tenendo presente le sue implicazioni. La valutazione economica presuppone che tutti i valori della biodiversità possano essere interpretati in un linguaggio comune (economico). In realtà, alcuni attributi sociali, culturali, storici e intrinseci alla natura hanno un valore che non può essere espresso significativamente in termini monetari (Turner et al. 2003). Inoltre, tale valutazione tratta la natura come se fosse una 'merce'. Il processo di commercializzazione della natura si riferisce principalmente alla costruzione e alla trasformazione degli attivi naturali in oggetti che posso-

no essere appropriati o scambiati in un mercato (commercializzati) (Fressoz et al. 2014). In alcune situazioni quindi, integrare un approccio più qualitativo potrebbe valutare e rappresentare in modo più completo la natura. Come osservato durante la fase di test, gli aspetti qualitativi sono altrettanto importanti e forniscono informazioni interessanti sulla percezione della popolazione riguardo alla tematica affrontata. Tuttavia, come dimostrato dal risultato di questo studio preliminare, il valore ottenuto può rappresentare un argomento forte a favore della realizzazione di progetti di ripristino ecologico, come le rivitalizzazioni di corsi d'acqua, e della conservazione della natura. Sarebbe quindi giustificabile approfondire l'argomento dei servizi ecosistemici (SE) e della disponibilità a pagare (DAP) in relazione al campo della riqualificazione ecologica, ed eseguire uno studio successivo più esteso e approfondito.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano il Consorzio correzione fiume Ticino, committente del Parco fluviale, per la collaborazione e la messa a disposizione dei documenti di progetto.

REFERENZE BIBLIOGRAFICHE

- Arrow K., Solow R.P., Radner R. & Shuman H. 1993. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. Federal Register, 4601-4614.
- Bonnieux F. 1998. Principe, mise en oeuvre et limites de la méthode d'évaluation contingente. *Economie publique*, 1: 47-90.
- Caroli M., Beichler S.A., Costea G. & Pusch M. 2017. Report on ES definition and systematics. HyMoCARES. Interreg. Alpine Space project. 30 p.
- CCFT-Consorzio Correzione Fiume Ticino. 2018. Parco fluviale Saleggi-Boschetti. <https://www.ilmiofiume.ch> (ultima consultazione: 2.5.2023).
- Chevassus-au-Louis B., Salles J.-M., Bielsa S., Richard D., Martin G. & Pujol J.-L. 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique. Centre d'analyse stratégique, France. 378 p.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., ... & van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.
- de Groot R., Fisher B., Christie M., Aronson J., Braat L., Gowdy J., ... & Ring I. 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations. Kadekodi, Gopal K. 456 p.
- De Nocker L., Broekx S., Liekens I., Bulckaen D., Smets S., Gauderis J. & Dauwe W. 2006. Cost-benefit analysis to select the optimal flood protection strategy along the Scheldt. In POPOV, V. & Brebbia C.A. Risk Analysis V: Simulation and Hazard Mitigation pp. 271-277. Wessex Institute of Technology, UK.
- Emerton L. & Kekundala L.D. 2003. Assessment of the Economic Value of Muthurajawela Wetland. IUCN. Sri Lanka: Occ. Pap. IUCN. 28 p.

- Franciolla, R. 1992. *Storia della bonifica del piano di Magadino*. Radiotelevisione della Svizzera Italiana. <https://lanostoria.ch/entries/8LznZWOpA9R> (ultima consultazione: 2.5.2023).
- Fressoz B., Graber F., Locher F. & Quenet G. 2014. IV. Marchandisation: appropriations et consommations de la nature. In B. Fressoz, F. Graber, F. Locher, & G. Quenet, *Introduction à l'histoire environnementale* pp. 55-76. Paris, France: La Découverte.
- Garcia Burgos E. & Honey-Rosés J. 2014. *Ecosystem services and river restoration*. Technical Note 6. CIREF and Wetlands International European Association. 8 p.
- Habersack H. & Piégay H. 2007. 27 River restoration in the Alps and their surroundings: past experience and future challenges. *Developments in Earth Surface Processes*, 11: 703-735.
- Haines-Young R. & Potschin M.B. 2018. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. *Tratto da CICES*: www.cices.eu (ultima consultazione: 2.5.2023).
- IFEC SA 2017a. Sistemazione idraulica e rivitalizzazione integrale zona Boschetti. Progetto definitivo. Rapporto d'Impatto Ambientale. Indagine principale. 237 p.
- IFEC SA 2017b. Sistemazione idraulica e rivitalizzazione integrale zona Saleggi. Progetto definitivo. Rapporto d'Impatto Ambientale. Indagine principale. 163 p.
- IMF 2017. Chapter V Asset accounts. In: United Nations, European Commission, Food and Agricultural Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, and World Bank. *System of Environmental-Economic Accounting 2012*. 378: 133-235.
- Liquete C., Piroddi C., Drakou E.G., Gurney L., Katsanevakis S., Charef A. & Egoh B. 2013. Current Status and Future Prospects for the Assessment of Marine and Coastal Ecosystem Services: A Systematic Review. *PloS ONE*, 8: 1-15.
- Loomis J., Kent P., Strange L., Fausch K. & Covich A. 2000. Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey. *Ecological Economics*, 33: 103-117.
- Maris V., Devictor V., Doussan I. & Béchet A. 2016. Les valeurs en question, Chapitre 1, 21-38. In: Roche P., Geijzendorffer I., Levrel H. & Maris V. (eds), *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques. Perspectives interdisciplinaires*, Ed. Quae pp. 220.
- MEA. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Millenium Ecosystem Assessment (MEA)*. Washington DC: Island Press, 160 p.
- Oikos. 2019. Rivitalizzazione del fiume Ticino in località Boschetti-Saleggi. Valutazione ecologica del grado di adempimento delle funzioni naturali in relazione allo spazio riservato alle acque e allo spazio di mobilità. Bellinzona. 21 p.
- Peduzzi S., Patocchi N., Foglia M. & Filippini L. 2009. Gestione integrata e riqualificazione fluviale nel cantone Ticino: interventi sul fiume Ticino da Bellinzona alla foce nel Lago Maggiore. *Riqualificazione Fluviale*, 2: 140-147.
- Peduzzi S. & Filippini L. 2012. Planification de la revitalisation des cours d'eau à l'échelon cantonal, entre les visions de la Confédération et celles des Cantons. *Bulletin de l'ARPEA*, 251: 40-44.
- Piffaretti P., Luchessa C., Malè E. & Righenzi S. 2011. Lo scorrere del fiume, l'opera dell'uomo. 125 anni di attività del Consorzio Correzione Fiume Ticino. Bellinzona. 159 p.
- Roche P., Geijzendorffer I., Levrel H. & Maris V. 2016. *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques*. Versailles: Editions Quae. 220 p.
- Rossi-Pedruzzi A., Franscini A., Beffa P., Greco G., Lardelli R., Pierallini R., Filippini L., Peduzzi S., Foglia M. & Patocchi N. 2012. Riserva naturale Bolle di Magadino: rinaturazione della foce del Ticino e controllo della sua evoluzione. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 100: 65-78.
- Russi D., ten Brink P., Farmer A., Badura T., Coates D., Förster J. & Kumar R. 2013. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands*. IEEP & Ramsar Secretariat, London and Brussels, Gland. 84 p.
- Seppelt R., F. Dormann C., V. Eppink F., Lautenbach S. & Schmidt S. (2011). A quantitative review of ecosystem services studies: approaches, shortcomings and the road ahead. *Journal of Applied Ecology*, 48: 630-636.
- SSSAT 2019. Ricerca di mercato, Rivitalizzazione fiume Ticino. Scuola specializzata superiore alberghiera e del turismo. Bellinzona: Classe TUR3B.
- Brau R. & Strazzer E. 1997 Come valutare i beni pubblici? Guida al metodo della valutazione contingente. *Quaderni del Dipartimento di Economia Pubblica*, Università di Pavia, 4: 123 p.
- Tian X., Yu X. & Holst R. 2011. Applying the payment card approach to estimate the WTP for green food in China. "Will the „BRICs Decade“ continue? – Prospects for trade and growth", 1-22.
- Tognetti A. 2010. Assessing the "value" of the Maggia river to the local communities. Master Thesis. Zurich: Institute for environmental engineering, ETH. 148 p.
- Turner R.K., Paavola J., Cooper P., Farber S., Jessamy V. & Georgiou S. (2003). Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics*, 46: 493-510.
- Uddin M.S., de Ruyter van Steveninck E., Stuij M. & Aminur Rahman Shah M. 2013. Economic valuation of provisioning and cultural services of a protected mangrove ecosystem: A case study on Sundarbans Reserve Forest, Bangladesh. *Ecosystem Services*, 5: 88-93.
- UFAM 2015. *Rinaturazione delle acque*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/themen/thema-wasser/wasser-fachinformationen/massnahmen-zum-schutz-der-gewaesser/renaturierung-der-gewaesser.html> (ultima consultazione: 2.5.2023).
- Vásquez W.F. & de Rezende C.E. 2018. Willingness to pay for the restoration of the Paraíba do Sul: A contingent valuation study from Brazil. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 19: 610-619.

APPENDICE 1

Lista dei servizi ecosistemici elencati nel questionario. A sinistra il tipo di servizio ecosistemico e alla sua destra la sua descrizione nell'ambito del progetto Saleggi-Boschetti.

SR: Servizi di regolazione, **SC:** Servizi culturali, **SS:** Servizi di supporto

Servizio ecosistemico	Descrizione
1. Protezione contro le piene e controllo dell'erosione (SR)	Ridare una dinamicità morfologica naturale a questa tratta del fiume Ticino, allargandolo, produrrà un innalzamento dell'alveo che, oltre a rallentare i fenomeni di erosione, permetterà di tamponare gli effetti di piena rendendo inondabile la gola e ripristinando i processi d'interazione tra la biocenosi acquatica e terrestre.
2. Regolazione del clima globale e locale e della temperatura (SR)	Lungo i fiumi, nelle zone golenali, fenomeni naturali possono partecipare a una riduzione di gas a effetto serra e alla fissazione del carbonio grazie alla presenza di tipi di suolo ad alto contenuto organico, torbiere e nuove comunità vegetali. La ritenzione del CO ₂ avviene mediante l'assimilazione biotica da parte della biomassa che consente la fissazione del carbonio (C). Ciò può avvenire tramite ritenzione temporanea mediante la crescita della biomassa nei canali e nelle rive dei fiumi (fitoplancton, macrofite annuali) o tramite la ritenzione nella biomassa viva o morta della vegetazione delle zone golenali e dei suoli. Studi dimostrano anche che i riali naturali o che sono stati oggetto di una rinaturazione sono meno soggetti a un riscaldamento delle acque. Questo è dovuto soprattutto alla presenza maggiore di piante.
3. Interazioni emotive: estetica del paesaggio, esperienza spirituale ed eredità culturale e naturale del fiume (SC)	La rivitalizzazione della tratta Saleggi-Boschetti del fiume permetterà lo sviluppo di una morfologia simile a quella dei canali intrecciati, caratteristica del fiume Ticino fino alla seconda metà dell'Ottocento. Inoltre, grazie alla sua rinaturazione la tratta fluviale diventerà più dinamica, ricca di nuova vegetazione e l'estetica del paesaggio godrà di un forte miglioramento.
4. Attività ricreative legate all'acqua (SC)	Molteplici zone, in aggiunta a quelle già esistenti, saranno e sono state create al fine di permettere alla popolazione di fruire maggiormente di queste zone fluviali.
5. Turismo (SC)	Il progetto fungerà anche da attrazione turistica, infatti anche i turisti estivi saranno attirati dalle nuove zone di fruibilità lungo il parco Saleggi-Boschetti. In zona Saleggi, dove si trova l'area di Servizio autostradale, una passerella con vista sulla nuova zona rivitalizzata valorizzerà ulteriormente il progetto attirando i turisti a conoscere da più vicino il fiume Ticino.
6. Interazioni intellettuali: Educazione & Scienza (SC)	Il plus-valore ecologico e biologico permetterà lo studio di specie autoctone tipiche delle zone fluviali e alluvionali. Per di più, nella zona del parco Boschetti, nei pressi dei campi da calcio di Sementina, si svilupperà una zona didattica caratterizzata da un percorso istruttivo e dalla presenza di un'aula che potrà essere utilizzata a scopi educativi e scolastici per approfondire l'importanza ecologica e sociale del progetto di rivitalizzazione.
7. Formazione del suolo in zone golenali (SS)	La formazione del suolo è indotta dalla sedimentazione, che viene potenziata dalla deposizione delle particelle solide sospese durante le inondazioni. Essa contribuisce al mantenimento delle condizioni biogeochimiche del suolo, allo stoccaggio di nutrienti e alla struttura del suolo.
8. Servizi ecosistemici legati agli habitat e alla biodiversità (SS)	Diverse misure di valorizzazione degli ambienti acquatici e degli anfibi permetteranno la creazione delle condizioni ideali per la riproduzione di specie animali e vegetali. La rinaturazione dei corsi d'acqua, oltre a rendere più fluido il legame fra ambiente terrestre e acquatico, permetterà anche di ricollegare corridoi faunistici tra ambienti terrestri che precedentemente erano isolati l'uno dall'altro.