



# Simulazione del modello di pagamento dei servizi ecosistemici (PES) per il sito “Laguna superiore” di Venezia”

WP3.2 - Azioni pilota sull'attuazione dei ESS, PES e misure di adattamento

Versione Italiana n. 1

Autore: Alberto Barausse, Giovanna Guadagnin,  
Alessandro Manzardo, Irene Occhipinti





## WP 3.2 - Azioni pilota sull'attuazione dei ESS, PES e misure di adattamento

Deliverable: ATT 11.1 - Simulazione del modello di pagamento dei servizi ecosistemici (PES) per la "Laguna superiore" di Venezia" IT3250031

Autori: Alberto Barausse, Giovanna Guadagnin, Alessandro Manzardo, Irene Occhipinti

Revisione: Liliana Vižintin (Centro di ricerche scientifiche Capodistria - Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali), Monia Simionato (Regione del Veneto)

Per la raccolta dati riferiti ai siti:

- Laguna di Caorle - Foce Del Tagliamento (IT3250033) - Foce del Tagliamento (IT3250040) - Valle Vecchia Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041): Marco Abordi (Terra srl), Giovanna Bullo (Veneto Agricoltura)
- Laguna superiore di Venezia (IT03250031): Pierluigi Matteraglia (SM.SR.srl)
- Cavana di Monfalcone (IT3330007): Francesca Visintin (eFrame srl), Saul Ciriaco (Shoreline scarl), Sara Menon (Shoreline scarl)
- Riserva Naturale Škocjanski zatok - Val Stagnon (SI5000008, SI3000252): Liliana Vižintin, Suzana Škof, Cecil Meulenberg - (Centro di ricerche scientifiche Capodistria, Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali)

Il report è stato preparato in collaborazione con:

- Regione del Veneto: Stefano Boscolo, Chiara Tosini
- Università degli Studi di Padova: *Alberto Barausse, Lara Endrizzi, Giovanna Guadagnin, Angelica Guidolin, Alessandro Manzardo, Irene Occhipinti, Mirco Piron*
- Comune di Monfalcone: Francesca Visintin (eFrame srl), Saul Ciriaco (Shoreline scarl), Sara Menon (Shoreline scarl)
- Centro regionale di sviluppo Capodistria: Tadej Žilič
- Centro di ricerche scientifiche Capodistria, Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali: Liliana Vižintin, Suzana Škof, Cecil Meulenberg

Editore: Regione del Veneto

Redazione: Daniela Bidoggia, Monia Simionato, Giovanni Simonato

Agenzia di traduzione: Arkadia Translations

Prima edizione: 2022

Luogo e data: Venezia, 2022

La presente pubblicazione è reperibile in formato elettronico all'indirizzo: [www.ita-slo.eu/eco-smart](http://www.ita-slo.eu/eco-smart)

L'obiettivo generale del progetto ECO-SMART è di valutare, testare e promuovere i sistemi di pagamento per i servizi ecosistemici (PES) come strumento atto a migliorare la capacità di monitoraggio del cambiamento climatico.

Il progetto prevede di sviluppare idonee misure di adattamento ai cambiamenti climatici in grado di rafforzare nel contempo la resilienza del territorio e di migliorare la conservazione degli habitat nei siti Natura 2000.

Project Manager: Mauro Giovanni Viti (Regione del Veneto)

Partner del progetto:

LP: Regione del Veneto - U.O Strategia regionale della Biodiversità e dei Parchi (Italia)

PP2: Comune di Monfalcone (Italia)

PP3: Università degli studi di Padova - Dipartimento di ingegneria industriale (Italia)\*

PP4: Centro regionale di sviluppo Capodistria (Slovenia)

PP5: Centro di ricerche scientifiche Capodistria- Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali (Slovenia)

\*Report preparato in collaborazione con il Dipartimento di Biologia dell'Università degli studi di Padova.

Pubblicazione finanziata nell'ambito del Programma di Cooperazione Interreg V-A Italia-Slovenia 2014-2020, finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale.

Il contenuto della presente pubblicazione non rispecchia necessariamente le posizioni ufficiali dell'Unione Europea. La responsabilità del contenuto della presente pubblicazione appartiene all'autore.

© Regione del Veneto 2022

La presente pubblicazione è protetta dal diritto d'autore, ma può essere riprodotta in qualsiasi modo senza pagamento o previa autorizzazione per scopi didattici e di ricerca, ma non per la rivendita.

## INDICE

<b><u>1. VALUTAZIONE DI POSSIBILI APPLICAZIONI DI SCHEMI PES AL SITO LAGUNA SUPERIORE DI VENEZIA IT3250031</u></b>	<b>2</b>
1.1 IPOTESI DI SCHEMA PES	3
1.2 PES: PROTEZIONE DEI MARGINI BARENALI DALL'EROSIONE	5
<b><u>2. SIMULAZIONE PES</u></b>	<b>8</b>
2.1 CONSERVAZIONE DELLA STRUTTURA MORFOLOGICA DELLA LAGUNA	8
2.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI	8
2.3 COSTI DEGLI INTERVENTI	8
2.4 VALORE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI	9
2.5 RISULTATI	9
<b><u>3. CONCLUSIONI</u></b>	<b>10</b>
<b><u>4. BIBLIOGRAFIA</u></b>	<b>11</b>

## 1. VALUTAZIONE DI POSSIBILI APPLICAZIONI DI SCHEMI PES AL SITO LAGUNA SUPERIORE DI VENEZIA IT3250031

In accordo con le metodologie comuni definite nel progetto ECO-SMART sono stati selezionati tre criteri di valutazione per identificare i servizi ecosistemici (ESs) da inserire nelle proposte di schemi PES tra cui:

- a. Rilevanza dell'ES all'interno del sito di riferimento;
- b. Stato di vulnerabilità di quell'ES ai cambiamenti climatici;
- c. Presenza o meno di attori (beneficiari del servizio e fornitori) per quello specifico ES.

A partire da questi criteri viene proposta l'applicazione di uno schema PES che prevede di finanziare interventi di tutela e mantenimento degli habitat a barena dall'erosione, principale agente che ha influenzato la scomparsa di questi ambienti negli ultimi decenni. La riduzione di apporto di sedimento e l'incremento delle correnti e del moto ondoso lagunari, dovuti ad attività umane, insieme all'innalzamento del livello del mare come conseguenza del cambiamento climatico, rappresentano le principali minacce per la conservazione di questi habitat in quanto il risultato netto di tali fenomeni è l'erosione dei bordi barenali e la graduale scomparsa di questi ambienti. Tale fenomeno comporta una perdita di biodiversità in termini di habitat barenali e anche di specie che nelle barene crescono (ad es. *\*Salicornia veneta*, inserita in Allegato II della Direttiva Habitat) o che frequentano questi ambienti umidi (ad es. avifauna, tutelata dalla Direttiva Uccelli). La scomparsa degli habitat barenali corrisponde quindi alla sparizione dei numerosi e importanti servizi ecosistemici di regolazione, di approvvigionamento e culturali erogati da questi ambienti.

Vengono evidenziate di seguito le caratteristiche strutturali dello schema PES identificato per gli habitat a barena della Laguna superiore IT3250031.

## 1.1 Ipotesi di Schema PES

### Servizi ecosistemici coinvolti

Gli habitat che compongono le barene (note in inglese come “salt marshes”) forniscono molteplici e importanti servizi ecosistemici che coprono tutte le categorie CICES e cioè servizi di regolazione e mantenimento, di approvvigionamento e culturali.

In particolare le barene forniscono supporto della biodiversità, hanno un importante valore spirituale (ad es. paesaggistico), supportano la produttività delle risorse ittiche lagunari e marine che da questi habitat dipendono per nutrirsi o crescere, supportano attività economiche locali sostenibili (ad es. ecoturismo, attività di conservazione della natura) e attività di educazione e divulgazione ambientale, migliorano la qualità dell’acqua tramite fitodepurazione, mitigano il cambiamento climatico tramite stoccaggio e sequestro di carbonio, proteggono le coste (e anche altri habitat d’interesse conservazionistico) dalle mareggiate e conseguenti fenomeni di erosione.

### Habitat Natura 2000 interessati

Le barene si sviluppano poco al di sopra del livello medio del mare ed essendo regolarmente soggette a variazioni talvolta estreme di parametri ambientali come sommersione, salinità e temperatura, sono caratterizzate dalla presenza di un numero ridotto di specie di piante alofile.

Gli habitat a barena occupano la zona intertidale e sono costituiti da vegetazione alofila, la quale favorisce la sedimentazione rallentando i flussi mareali e successivamente consolida il suolo attraverso il sistema radicale, permettendo così la formazione di estese superfici tabulari (in Laguna di Venezia *barene*) attraversate da canali (*ghebi*). Gli Habitat Natura 2000 rappresentativi delle barene presentano i seguenti codici:

- 1310: vegetazione annua di pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose;
- 1320: prati di *Spartina* (*Spartinion maritimae*);
- 1410: pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*);
- 1420: praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*);
- 1510: steppe salate mediterranee (*Limonietalia*).

### Interventi di conservazione degli habitat a barena

L’ipotesi di schema PES prevede di finanziare interventi di conservazione degli habitat a barena per contrastare l’erosione diffusa, principale agente che ha influenzato la veloce scomparsa, tutt’ora in corso, di questi ambienti negli ultimi decenni. Sebbene la perdita di superficie barenale annua sia rallentata rispetto all’inizio del secolo scorso, si registra

una riduzione media di 6.7 ha/anno di barene naturali in Laguna nord (utilizzando il tasso di erosione riportato da Tommasini et al. (2019) per tutta la laguna).

Sono previsti interventi di ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale che coinvolgono la manodopera locale, come i pescatori professionisti lagunari.

## **Fornitori dei ESs**

Pescatori professionisti lagunari (costruttori degli interventi di ingegneria naturalistica).

## **Soggetti beneficiari e possibili “acquirenti” dei ESs**

I principali acquirenti, nonché beneficiari del servizio appaiono il Provveditorato alle Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino-Alto Adige e Friuli-Venezia Giulia (principale responsabile per la tutela della morfologia lagunare), la Regione Veneto e il comune di Venezia. Fra i beneficiari vanno inclusi anche pescatori lagunari, associazioni e guide naturalistiche, soggetti legati al mondo dell’istruzione e della ricerca (ad es. Università), operatori economici nel campo dell’ecoturismo, cittadinanza in generale.

## **Mediatori**

Università degli Studi di Padova, in quanto firmataria del ‘Protocollo d’intesa finalizzato alla difesa dall’erosione delle barene e delle paludi interne della Laguna di Venezia attraverso un approccio integrato e sostenibile basato sulla manutenzione ordinaria nell’ambito del Progetto VIMINE - Piano di Conservazione after-LIFE’, stretto fra Provveditorato Interregionale alle OO. PP. per il Triveneto, Regione Veneto, Comune di Venezia, Consorzio di Bonifica Acque Risorgive e Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria Industriale, come da ruoli ivi delineati (vedasi la Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 387 datata 31/03/2020).

## **Metodo più appropriato per valutare economicamente il servizio ecosistemico**

Metodo del Benefit-Transfer; valutazione contingente (questionari alla popolazione locale/regionale per stimare la willingness to pay); stima del costo evitato.

## **Costo degli interventi**

Gli interventi di conservazione e manutenzione di tutte le barene naturali presenti nella Laguna superiore richiedono un investimento annuo stimato pari a 2.2 milioni di €. Viene considerata una superficie di 15.4 km<sup>2</sup> di habitat barenali naturali presenti nel sito Natura 2000.

## 1.2 PES: Protezione dei margini barenali dall'erosione

### Obiettivo di adattamento

L'intervento ha lo scopo di conservare gli habitat già esistenti, e quindi prevenire la loro scomparsa connessa all'erosione di origine umana e all'innalzamento del livello del mare, con risultante perdita di biodiversità e servizi ecosistemici, attraverso l'applicazione continuativa nel tempo di tecniche d'ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale (fascinate in materiali biodegradabili e naturali come il legno, riporti e refluenti di sedimento prelevato dalle velme antistanti alle barene) basate sul coinvolgimento di maestranze locali come i pescatori lagunari professionisti.

### Descrizione dettagliata della misura

Gli interventi da realizzare, a opera di manodopera locale come i pescatori professionisti lagunari, per prevenire l'erosione dei bordi barenali sono già state testate nel progetto europeo LIFE VIMINE e comprendono:

- Reperimento del materiale legnoso per gli interventi di ingegneria naturalistica attraverso una filiera corta del legno (recupero di scarti, ad es. potature, della gestione forestale svolta lungo i corsi d'acqua del bacino scolante della Laguna di Venezia o nelle isole/valli da pesca lagunari)
- Protezione dei margini barenali tramite costruzione di barriere di fascine di legno e riporto di sedimento;
- Micro-ripristino dei margini barenali erosi e della loro funzione protettiva per il resto della barena attraverso refluenti di sedimento prelevato dalla velma antistante;
- Manutenzione periodica per mantenere l'efficacia generale delle protezioni di ingegneria naturalistica, che interessa un terzo degli interventi di protezione suddetti (fascinate, refluenti) ogni anno.

### Responsabilità primaria per l'attuazione

La responsabilità primaria per l'attuazione dello schema PES è a carico dei beneficiari di natura pubblica che comprendono il Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche, la Regione Veneto e il comune di Venezia.

### Significato della misura

Gli interventi di conservazione delle barene naturali nel sito Natura 2000 garantiscono:

- il mantenimento di ecosistemi stabili, e il loro impatto di mitigazione sugli effetti dei cambiamenti climatici;
- l'erogazione di ESs il cui valore economico, stimato con il metodo del benefit-transfer, è pari a circa 18.3 milioni di € all'anno (Böhnke-Henrichs et al., 2017);
- Potenziale sviluppo di numerosi posti di lavoro locali stabili nel territorio lagunare.

## **Collegamenti a strumenti esistenti**

Fase after-LIFE progetto LIFE VIMINE (DGRV 387 31/03/2020), finanziamenti europei, PNRR

## **Stato di attuazione**

- La fase after-LIFE del progetto LIFE VIMINE, che prevede interventi analoghi e che coinvolge diverse istituzioni pubbliche con competenze sulla Laguna di Venezia e/o il suo bacino scolante, è in corso da ottobre 2020

## **Ulteriori passaggi necessari**

Concertazione con attori coinvolti; reperimento risorse finanziarie.

## **Risorse richieste**

Gli interventi di prevenzione dall'erosione richiedono costi vivi inclusa manodopera locale (pescatori lagunari) per circa 2.2 milioni di euro annui. La richiesta in termini di pescatori professionisti locali è relativamente alta rispetto al numero di pescatori attivi e potenzialmente, oltre ai pescatori, potrà essere necessario reperire manodopera anche in altre categorie presenti nei comuni interessati al progetto. In ogni caso, gli interventi previsti sono modulari e ciò permette di avviare gli interventi anche in presenza di un numero di manodopera inferiore all'ottimale.

## **Potenziali benefici ambientali e sociali**

La conservazione di habitat a barena favorisce la creazione di posti di lavoro locali stabili in un'attività con forte vocazione di sostenibilità, andando a creare uno strumento d'integrazione al reddito per la categoria dei pescatori lagunari, con benefici sociali.

Gli habitat a barena rappresentano ambienti di transizione sensibili ai cambiamenti climatici, in particolare all'effetto dell'innalzamento del mare. La stabilità di questi habitat favorisce la mitigazione dell'effetto negativo dei cambiamenti climatici (come ad es. stoccaggio e sequestro di carbonio, protezione delle coste dalle mareggiate e conseguenti fenomeni di erosione) e l'erogazione di molteplici altri ESs.

## **Potenziali ostacoli**

- Dialogo tra le parti coinvolte nello schema PES (beneficiari, intermediari, fornitori).
- Coinvolgimento della cittadinanza locale e dei fornitori del servizio, ovvero dei pescatori professionali lagunari che occupano un ruolo chiave per la realizzazione del progetto.
- Reperimento di un numero di pescatori sufficiente

## **Aspetti interdisciplinari ed effetti su altri settori**

Il mantenimento degli habitat a barena ha effetti positivi su settori economici diversi dalla sola conservazione della natura, in particolare pesca lagunare, turismo lagunare e

istruzione. I portatori d'interesse di tali settori rappresentano quindi possibili beneficiari dei ESs.

### **Sono previsti impatti positivi su altri settori/discipline/aree?**

Il mantenimento di habitat a barena comporta un incremento dell'offerta di lavoro che si sviluppa intorno a questi ambienti. Gli interventi previsti dalla proposta di schema PES inoltre permettono un consistente risparmio di fondi pubblici.

### **Calendario per la pianificazione e l'attuazione**

2 anni (la fase after LIFE di VIMINE con cui lavorare in sinergia è già attiva).

### **Quanto tempo ci sarà prima che la misura sia pienamente efficace**

1 anno dall'avvio.

### **Ulteriori attori/settori interessati**

La creazione di una filiera corta del legno per produrre il materiale ligneo necessario per le difese d'ingegneria naturalistiche proposte viene supportata da portatori di interesse pubblici e privati. Per la realizzazione di fascinate, per esempio, può essere richiesto all'azienda ACTV il cordame in sisal periodicamente dismesso e il materiale legnoso può derivare da potature svolte dai consorzi di bonifica nel bacino scolante lagunare. Queste due azioni oltre a ridurre i costi progettuali, riducono la produzione di rifiuti e di emissioni di carbonio.

### **Di quale tipo di accordi vi è bisogno con i principali attori/stakeholders?**

- Accordi di tipo contrattuale tra i possibili acquirenti e i pescatori lagunari professionisti per la costruzione delle opere di ingegneria naturalistica.

### **Meccanismi per motivare e valutare il successo dell'implementazione.**

Appare fondamentale comunicare i benefici anche socio-economici derivanti dallo schema PES ai possibili acquirenti, come fatto ad esempio nel progetto europeo LIFE VIMINE.

### **Impostare un sistema di monitoraggio e valutazione**

Il monitoraggio dello stato di conservazione dei margini barenali, dello stato degli habitat e della fornitura dei servizi ecosistemici potrà essere effettuato attraverso monitoraggi sul campo, foto satellitari, aeree e da drone ed effettuando interviste ai portatori d'interesse locali (pescatori, guide naturalistiche, popolazione locale in generale).

## 2. SIMULAZIONE PES

Lo schema PES prevede interventi per la conservazione di tutte le barene naturali che occupano la Laguna superiore nel sito *Natura 2000* IT3250031. Il mantenimento di questi habitat viene effettuato attraverso opere di ingegneria naturalistica che proteggono i bordi barenali dall'erosione, principale agente responsabile della perdita di questi ambienti negli ultimi decenni. Tali interventi garantiscono l'erogazione di ESs dagli habitat a barena il cui valore economico, stimato con il metodo del benefit-transfer per la superficie occupata attualmente dalle barene naturali nella Laguna superiore, è pari a circa 18.3 milioni di € per anno.

### 2.1 Conservazione della struttura morfologica della Laguna

Gli interventi di ingegneria naturalistica per la conservazione dei bordi barenali hanno basso costo ma vanno svolti con continuità nel tempo attraverso azioni di manutenzione ordinaria delle barene (vedi Capitolo 1.2). Le operazioni di manutenzione sarebbero svolte da pescatori lagunari professionisti (*fornitori* del servizio), che frequentano per pescare gli ambienti a barena della Laguna Nord, a margine delle loro usuali attività di pesca. Tali interventi di “stewardship” lagunare conserverebbero quindi le barene evitando la perdita dei loro molteplici e preziosi servizi ecosistemici, risparmiando al Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino-Alto Adige e Friuli-Venezia Giulia (fra i principali *beneficiari* del PES) alternativi e più costosi interventi di ripristino morfologico.

### 2.2 Identificazione degli interventi

Per l'identificazione degli interventi da eseguire per il mantenimento di habitat a barena si è fatto riferimento alle metodologie sviluppate nel progetto europeo LIFE VIMINE che ha dimostrato l'efficacia degli interventi descritti nel capitolo 1.2. La realizzazione degli interventi richiede la partecipazione dei pescatori lagunari professionisti, fornitori del servizio e quindi responsabili per le azioni di conservazione.

### 2.3 Costi degli interventi

La Tabella 1 riporta i costi previsti per la conservazione dei margini barenali tramite tecniche di ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale. Gli investimenti che si richiedono, già testati nel progetto europeo LIFE VIMINE, risultano significativamente inferiori rispetto alle spese richieste per il ripristino su larga scala, tramite la costruzione di barene artificiali, delle superfici a barena altrimenti erose in assenza di interventi di conservazione.

**Tabella 1. Il costo di ripristino o conservazione è dato dal prodotto tra il costo unitario e le superfici di intervento.**

	Ripristino	Conservazione
Costo unitario	700'000 €/ha <sup>1</sup>	1'430 €/ha/anno <sup>2</sup>
Superfici di intervento	6.7 ha/anno <sup>3</sup>	1'540 ha <sup>4</sup>
	<b>4.7 M €/anno</b>	<b>2.2 M €/anno</b>

Il costo stimato per gli interventi è di 2.2 milioni di euro annui per conservare tutte le barene naturali presenti nella Laguna superiore di Venezia. Considerato che gli interventi con tecniche di ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale e il coinvolgimento di manodopera locale sono anche previsti nella fase after-LIFE del progetto LIFE VIMINE, come delineato nella Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 387 datata 31/03/2020, lo schema PES proposto potrebbe lavorare in sinergia con la suddetta fase after-LIFE andandola a co-finanziare.

## 2.4 Valore dei servizi ecosistemici forniti

La tipologia dei ESs erogati dagli habitat a barena (vedi capitolo 1.1 Ipotesi di Schema PES) determinano il valore economico stimato attraverso il metodo del benefit-transfer per la superficie totale delle barene naturali nella Laguna superiore, 1'540 ha (<http://www.atlantedellalaguna.it/>), pari a 18.35 M € (per i dettagli si veda Böhnke-Henrichs et al., 2017).

Sebbene siano stati proposti tre metodi per la valutazione del valore economico dei ESs di questi habitat, si predilige il metodo del benefit-transfer perché più cautelativo rispetto al metodo della valutazione contingente.

## 2.5 Risultati

I costi previsti per interventi di conservazione di tutte le barene naturali della Laguna Nord sono pari a 2.2 milioni di euro annui mentre i costi di ripristino sono nettamente superiori e richiedono infatti un investimento di 4.7 milioni di euro annui per il ripristino delle barene naturali erose con barene artificiali. Dato che quest'ultima cifra non tiene conto degli interventi manutentivi necessari per prevenire l'erosione dei bordi barenali

<sup>1</sup> Costo di costruzione per un ettaro di barena artificiale previsto dall'*Aggiornamento del piano per il recupero morfologico e ambientale della Laguna di Venezia* (Provveditorato Interregionale alle OO.PP, 2016).

<sup>2</sup> Costo per la conservazione di un ettaro di barena utilizzando l'approccio del progetto europeo LIFE VIMINE (Böhnke-Henrichs et al. 2017).

<sup>3</sup> Tasso di erosione delle superfici barenali della Laguna superiore stimato negli anni recenti ed estrapolato da Tommasini et al (2019).

<sup>4</sup> Estensione delle barene naturali nel sito IT3250031 Natura 2000 (<http://www.atlantedellalaguna.it/>, ultima consultazione 8 febbraio 2022).

Simulazione del modello di pagamento dei servizi ecosistemici (PES) per il sito "Laguna superiore" di Venezia" IT3250031  
 Versione n. 1

delle barene ripristinate, il rapporto tra il costo per ripristinare tramite barene artificiali le superfici di habitat naturali perse per erosione e il costo degli interventi di conservazione con tecniche di ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale delle barene naturali esistenti (Tabella 1), pari a 2.1, risulta sottostimato.

### 3. CONCLUSIONI

Gli interventi di conservazione delle barene naturali nella Laguna superiore risultano decisamente più convenienti rispetto agli interventi di ripristino dal punto economico. Una barena ripristinata inoltre non appare paragonabile ad una barena naturale dal punto di vista di biodiversità, morfologia e funzioni ecologiche, per lo meno nel breve termine. La conservazione delle barene naturali già esistenti assicura il mantenimento dell'erogazione di 18.3 milioni di euro annui di ESs quantificati secondo il metodo (qui cautelativo) del Benefit Transfer per la superficie di tutte le barene naturali nella Laguna superiore, pari a 1'540 ha.

Lo schema PES proposto appare nettamente conveniente dal punto di vista economico: il rapporto tra il valore dei servizi ecosistemici forniti da un ettaro di barena, 18.3 milioni di euro annui, e il costo della sua conservazione con tecniche di ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale, 2.2 milioni di euro annui, è pari ad 8.3 ed evidenzia da un'ulteriore prospettiva come questo schema PES sia sostenibile.

Non sono infine da trascurare i vantaggi sociali connessi allo schema PES proposto, che consistono nella creazione di numerosi posti di lavoro *green* nelle isole lagunari che possono rappresentare uno strumento di integrazione e diversificazione del reddito di una categoria economica, rappresentata dai pescatori professionisti lagunari che vengono scelti come manodopera, che va sfortunatamente via via sparendo in Laguna, e nemmeno i vantaggi gestionali-amministrativi, in quanto si ipotizzano interventi realizzabili in modo modulare e quindi anche in presenza di un capitale di partenza inferiore rispetto a quello prevedibile a regime.

#### 4. BIBLIOGRAFIA

Böhnke-Henrichs A., Grechi L., Konovska I., Mulder S., Duan J., De Groot R., Barausse A., Baldan D., Musner T., Palmeri L. 2017. Report on the cost of the low-impact soil bioengineering works versus current conservation measures, and the net socio-economic benefits of the integrated VIMINE approach. Deliverable D.2017/3. Progetto LIFE VIMINE.

Deliberazione della Giunta Regionale 31 marzo 2020, n. 387 “Approvazione dello schema di Protocollo di Intesa tra Regione del Veneto, Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia, Comune di Venezia, Consorzio di Bonifica Acque Risorgive e Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria Industriale, nell'ambito del progetto "VIMINE" - Piano di Conservazione AFTER LIFE, finalizzato alla difesa dall'erosione delle barene e delle paludi interne della Laguna di Venezia”.

Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Veneto - Trentino-Alto Adige - Friuli-Venezia Giulia (2016). Nuovi interventi per la salvaguardia di Venezia, Aggiornamento del piano per il recupero morfologico e ambientale della laguna di Venezia.

Tommasini L., Carniello L., Ghinassi M., Roner M., D’Alpaos A (2019). Changes in the wind-wave field and related saltmarsh lateral erosion: inferences from the evolution of the Venice Lagoon in the last four centuries. *Earth Surface Processes and Landforms*. DOI: 10.1002/esp.4599

