

Interreg



UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA

ITALIA-SLOVENIJA



ECO-SMART

Progetto standard co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Standardni projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

Simulazioni degli schemi di pagamento per i servizi ecosistemi (PES) dei siti pilota Natura 2000 Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento (IT3250033), Foce del Tagliamento (IT3250040), Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041)

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



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



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

Deliverable: ATT 11.1 - Simulazioni degli schemi di pagamento per i servizi ecosistemi (PES) dei siti pilota Natura 2000 Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento (IT3250033), Foce del Tagliamento (IT3250040), Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041)

Autori: Alberto Barausse, Lara Endrizzi, Angelica Guidolin, Alessandro Manzardo, Irene Occhipinti, Mirco Piron (Università degli Studi di Padova)

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 Škočjanski 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

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

<u>SITO DEL »SISTEMA DELLE LAGUNE DI CAORLE« (IT03250033 - IT03250040 - IT03250041)</u>	<u>2</u>
<u>1. DESCRIZIONE DELLO SCHEMA PES</u>	<u>2</u>
1.1 - SCHEMA PES - PROTEZIONE DALLE MAREGGIATE CON SISTEMI DIFESA DUNALI NATURALI	4
1.2 - SCHEMA PES - RECUPERO DI UNA MINIMA FUNZIONALITÀ VITALE ED ECOLOGICA DEL SISTEMA LAGUNARE	6
1.3 - SCHEMA PES - REALIZZAZIONE E MANTENIMENTO DI AZIONI DI FRUIZIONE LENTA ED EDUCAZIONE AMBIENTALE	8
<u>2. VALUTAZIONE DELLO SCHEMA PES</u>	<u>10</u>
2.1. PES 1: PROTEZIONE DALLE MAREGGIATE CON SISTEMI DIFESA DUNALI NATURALI	11
2.2. PES 2: RECUPERO DI UNA MINIMA FUNZIONALITÀ VITALE ED ECOLOGICA DEL SISTEMA LAGUNARE	13
2.3. PES 3: REALIZZAZIONE E MANTENIMENTO DI AZIONI DI FRUIZIONE LENTA ED EDUCAZIONE AMBIENTALE	15
<u>3 ANALISI COSTI E BENEFICI E VALUTAZIONE FATTIBILITÀ</u>	<u>17</u>
3.1 COSTI DI CONSERVAZIONE E RIPRISTINO HABITAT DUNALI	17
3.2 METODI DI CALCOLO PER I COSTI DI CONSERVAZIONE E RIPRISTINO DEGLI HABITAT DUNALI	19
3.3 STIMA DEL COSTO EVITATO	24
3.4 VALORE TOTALE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLE DUNE	26
3.5 CONCLUSIONI	28
<u>4. BIBLIOGRAFIA</u>	<u>29</u>

SITO DEL »SISTEMA DELLE LAGUNE DI CAORLE« (IT03250033 - IT03250040 - IT03250041)

1. DESCRIZIONE DELLO SCHEMA PES

In accordo alla 'Procedura comune per la valutazione dei Servizi Ecosistemici' e alla 'Procedura comune per la selezione dell'applicabilità e della simulazione di PES', i Servizi Ecosistemici (ESS dall'inglese Ecosystem Services, al singolare ES) su cui sviluppare uno schema PES sono stati selezionati in base a tre criteri di valutazione:

- A. Rilevanza dell'ES all'interno del sito di riferimento
- B. Lo stato di vulnerabilità di quell'ES ai cambiamenti climatici
- C. La presenza o meno di attori (compratori e fornitori) per quello specifico ES

Poiché in questo tipo di valutazione risulta di vitale importanza un'approfondita conoscenza del territorio e degli attori socio-economici che vi operano, nella fase iniziale del progetto è stata richiesta la partecipazione attiva dei partner di progetto locali. I partner hanno provveduto in prima persona a valutare e selezionare gli ESS più idonei e ad ideare schematicamente uno o più schemi PES realizzabili nei territori di loro competenza.

Gli schemi ideati sono stati discussi durante incontri appositamente pianificati tra partner locali e Università di Padova (PP3) al fine di ponderarne l'attuabilità e sondarne le potenzialità.

Per l'area veneta sono stati individuate tre potenziali schemi PES:

1. **Protezione dalle mareggiate con sistemi difesa dunali naturali**
2. **Recupero di una minima funzionalità vitale ed ecologica del sistema lagunare di Caorle**
3. **Realizzazione e mantenimento di azioni di fruizione lenta ed educazione ambientale**

In tutte e tre le casistiche, l'aspetto più difficoltoso è rappresentato dalla valutazione economica dei costi di intervento, in particolare:

- a) Per quanto riguarda la protezione dalle mareggiate, possibili riferimenti potrebbero essere rappresentati dalla Direzione Difesa Suolo della Regione, che potrebbe fornire dati inerenti la spesa negli ultimi anni per il ripascimento costiero. Inoltre, per quanto concerne possibili interventi di ripristino dunale con arelle, piantagioni e simili, è evidentemente auspicabile ricercare i costi di progetti analoghi, ad esempio

quelli condotti dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale o altri, sempre condotti nei siti di studio, come ad esempio il progetto europeo LIFE REDUNE.

- b) Il recupero della funzionalità lagunare per la laguna di Caorle prevedrebbe alcuni interventi di apertura a marea di alcuni terreni e proprietà, per cui la stima del costo diverrebbe decisamente complessa, in quanto misure di tal genere non sono mai state adottate prima nelle aree interessate. Nella valutazione dei costi andrebbero compresi quelli di acquisizioni delle aree da aprire a marea (forse in forma di esproprio), i costi di scavo, una stima degli indennizzi per i proprietari delle valli da pesca che verrebbero aperte, etc. Le stime di alcuni di questi interventi sono già state condotte in passato dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, in una proposta di Recovery Plan, si veda ad esempio l'indirizzo internet:
<https://nuovavenezia.gelocal.it/veneziana/cronaca/2021/01/27/news/rilancio-della-laguna-di-caorle-puntando-a-32-milioni-del-recovery-plan-1.39827235>
- c) Infine, per le misure di manutenzione ed educazione ambientale sarebbe forse opportuno procedere con una strategia inversa: calibrare gli interventi in base alla quota raccolta con entrate variabili, come le imposte turistiche o un aumento dei costi di parcheggio in prossimità delle aree naturalistiche.

1.1 - Schema PES - Protezione dalle mareggiate con sistemi difesa dunali naturali

Servizi ecosistemici interessati

Protezione costiera dalle mareggiate attraverso sistemi dunali naturali, realizzabile sia nelle aree SIC interessate da pinete litoranee e lagune di costa, sia in arenili profondi, destinando una parte della spiaggia a dune naturali.

Habitat interessati

- 7210 - Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*
- 1150 - Lagune costiere
- 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- 1310 - Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose
- 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)
- 2110 - Dune embrionali mobili
- 2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)
- 2130 - Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)
- 2230 - Dune con prati dei *Malcolmietalia*
- 2250 - Dune costiere con *Juniperus* spp.
- 2270 - Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*
- 6410 - Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)
- 6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*
- 7210 - Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*
- 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

Interventi di mantenimento, conservazione e ripristino del servizio

Realizzazione di sistemi di arelle frangivento per il deposito naturale di sabbia trasportata dal vento con piantagione di *Cakile marittima*, *Agropyron junceon* e *Ammophila littoralis*. Interventi di conservazione e ripristino dunale sull'esempio di quelli proposti nell'ambito del progetto europeo LIFE REDUNE (si veda sotto).

Fornitori del servizio

Genio Civile regionale che si occupa del ripascimento in caso di erosione marina. In passato il Consorzio di Bonifica Veneto Orientale ha fatto da stazione appaltante per conto della Regione. Anche Comuni e consorzi arenili contribuiscono alle spese di ripascimento.

Beneficiari del servizio

Simulazioni degli schemi di pagamento per i servizi ecosistemici (PES) dei siti pilota Natura 2000 Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento (IT3250033), Foce del Tagliamento (IT3250040), Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041)
Versione n.1

Comuni, agricoltori, Veneto Agricoltura, Consorzio di bonifica Veneto Orientale, operatori turistici, cittadinanza in genere.

Acquirenti del servizio

La Regione del Veneto potrebbe pagare il servizio offerto dalla ricreazione e mantenimento delle dune naturali nel caso questo costasse meno del continuo ripascimento.

Metodo più appropriato per valutare economicamente il servizio ecosistemico

Costo del danno evitato: verrebbero evitati i periodici interventi di ripascimento e verrebbe evitato un futuro ingresso del mare nei terreni principalmente agricoli retrostanti le dune con conseguente perdita di produttività agricola. Metodo del prezzo edonico e del costo di viaggio: ipotesi di un lieve aumento dei costi parcheggio per i visitatori.

L'idea di schema PES denominata 'Protezione dalle mareggiate con sistemi difesa dunali naturali' è quella su cui si concentra questo capitolo. L'idea è finanziare interventi di conservazione e ripristino degli habitat dunali, con la regolarità nel tempo necessaria per l'efficacia di questi interventi, in modo da sfruttare la capacità dei sistemi dunali naturali di proteggere le coste, e quindi gli ecosistemi e le attività umane ivi presenti (agricoltura, turismo, etc.), dalle mareggiate. Ovviamente proteggendo le dune si vanno anche a proteggere molteplici altri servizi ecosistemici che forniscono, qui esaminati solo in parte adottando quindi un approccio conservativo. Le aree individuate per implementare questo potenziale schema PES sono il litorale di Valle Vecchia, ove il sistema dunale esiste e ne va dunque riconosciuto il valore in termini di servizi ecosistemici conservando l'esistente, e il litorale fra Bibione e la foce del Tagliamento, dove appare inoltre necessario investire in un progetto di stabilizzazione della linea di costa, sottoposta a fenomeni erosivi importanti negli anni recenti, specialmente in una prospettiva di cambiamenti climatici. I beneficiari, dalla difesa delle dune contro le mareggiate, sono i Comuni locali (a rappresentanza degli interessi collettivi dei propri cittadini), Veneto Agricoltura per il suo ruolo a Valle Vecchia, agricoltori, il Consorzio di bonifica Veneto Orientale, gli operatori turistici e la cittadinanza in genere. Gli interventi di conservazione potrebbero essere svolti e almeno in parte finanziati dalla Regione del Veneto ('acquirente del servizio'), che già si occupa attraverso il Genio Civile dei ripascimenti in caso di erosione costiera e che potrebbe pagare il servizio offerto dal ripristino e mantenimento delle dune naturali nel caso questo costasse meno del continuo ripascimento. Resta inoltre valida l'idea esposta più sotto per lo schema PES numero 3 di reperire una parte delle risorse finanziarie localmente nella forma di micro-quote di imposte turistiche, costi di parcheggio, etc., ma anche tramite contributi da parte di altre attività economiche che beneficiano degli interventi (ad es. attività agricole).

1.2 - Schema PES - Recupero di una minima funzionalità vitale ed ecologica del sistema lagunare

Servizi ecosistemici interessati

Mantenimento del sistema lagunare di Caorle inteso come dinamiche di ingresso e uscita di marea e gestione dei sedimenti attraverso lo scavo dei canali interni lagunari, l'interconnessione di canali, la realizzazione di nuove aree umide allagabili dalle maree e l'apertura delle valli da caccia.

Habitat interessati

- 7210 - Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*
- 1150 - Lagune costiere
- 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- 1310 - Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose
- 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)
- 6410 - Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)
- 6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*
- 7210 - Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*

Interventi di mantenimento, conservazione e ripristino del servizio

Scavi, realizzazione di nuove aree umide, apertura di valli da pesca e interconnessione di canali ciechi

Fornitori del servizio

Attualmente in minima parte il Consorzio di Bonifica Veneto Orientale e il Genio Civile regionale che cercano di mantenere funzionanti i canali della bonifica e le foci fluviali.

Beneficiari del servizio

Comuni, pescatori, cacciatori, Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, operatori turistici, cittadinanza in genere

Acquirenti del servizio

Gli enti pubblici interessati alla tutela ambientale, gli operatori turistici, i pescatori professionali e ricreativi, i cacciatori, le associazioni sportive ed ambientaliste.

Metodo più appropriato per valutare economicamente il servizio ecosistemico

Appaiono necessari studi modellistici ad hoc per simulare i processi idraulici, ecologici e socio-economici rilevanti.

Costo degli interventi

Ammortizzazione del costo degli interventi (scavo, realizzazione nuove aree umide, apertura valli ecc.) + indennità per mancato reddito o danno ai proprietari dei terreni.

L'idea di schema PES denominato 'Recupero di una minima funzionalità vitale ed ecologica del sistema lagunare' che prevede il ripristino delle naturali dinamiche a marea della laguna di Caorle attraverso l'apertura delle valli da pesca alla marea, la creazione di nuove aree umide e lo scavo e interconnessione i canali lagunari necessita di complessi studi modellistici a supporto per quantificare le conseguenze idrauliche ed ecologiche e quindi i benefici e i costi degli interventi (e perciò in ultima analisi le risorse necessarie per uno schema PES) che vanno al di là dello scopo del progetto ECO-SMART. Pertanto non è analizzato in dettaglio in questo documento. In alternativa (o più auspicabilmente in parallelo), per comprendere la fattibilità di tale idea di schema PES sarebbe necessaria una contrattazione da svolgersi con i proprietari delle valli, il cui coinvolgimento è un prerequisito per attuare tale schema PES, con gli enti pubblici preposti al mantenimento del funzionamento dei canali e foci fluviali (il consorzio di bonifica Veneto Orientale, il Genio Civile della Regione del Veneto - 'fornitori del servizio') e con i potenziali beneficiari dello schema PES: Comuni locali, Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, operatori turistici, enti pubblici interessati alla tutela ambientale, associazioni sportive e ambientaliste, pescatori, cacciatori, cittadinanza in genere, etc. Tale contrattazione vede come sede naturale di svolgimento il contesto del processo partecipato in atto in loco denominato 'Contratto di Area Umida del Sistema della Laguna di Caorle'. Inoltre come detto sopra esiste una stima di costi d'interventi di un recovery plan in loco svolta dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale che rappresenta una valida base di partenza per supportare tali ragionamenti.

1.3 - Schema PES - Realizzazione e mantenimento di azioni di fruizione lenta ed educazione ambientale

Servizi ecosistemici interessati

Realizzazione e mantenimento di infrastrutture di fruizione lenta e di educazione ambientale (nuove piste ciclabili, manutenzione e pulizia del territorio, progetti di educazione e sensibilizzazione, ecc.)

Habitat interessati

Tutti

Interventi di mantenimento, conservazione e ripristino del servizio

Manutenzione svolgibili da: enti pubblici, consorzi, associazioni di categoria, associazioni sportive ed ambientaliste

Fornitori del servizio

Comuni, operatori turistici, cittadinanza in genere, i turisti

Beneficiari del servizio

Gli enti pubblici, gli operatori turistici, i gestori dei servizi turistici in prossimità e legati alle aree da tutelate (gestori dei parcheggi, operatori turistici, consorzi turistici ecc.).

Acquirenti del servizio

Gli enti pubblici, gli operatori turistici, i gestori dei servizi turistici in prossimità e legati alle aree da tutelate (gestori dei parcheggi, operatori turistici, consorzi turistici ecc.).

Metodo più appropriato per valutare economicamente il servizio ecosistemico

Metodo del prezzo edonico e del costo di viaggio. In questo caso il metodo per valutare il servizio coinciderebbe anche col metodo per finanziare lo schema PES, ovvero si potrebbero realizzare interventi sulla base di una disponibilità economica ricavabile da quota parte del pagamento di alcune imposte e servizi quali ad esempio: una quota delle imposte turistiche, una quota del costo di parcheggio in prossimità delle aree da tutelare, una quota del pagamento di servizio di trasporti turistico tra i centri turistici e le aree da tutelare (ad esempio traghetto che porta in Brussa), parte della quota destinata a visite guidate e noleggio nelle zone da tutelare. Queste quote dovrebbero esser comunicate in modo corretto per far sì che il turista sappia che i suoi soldi vengono spesi per mantenere l'ambiente particolare che è interessato a visitare e a vivere.

L'idea di schema PES denominato 'Realizzazione e mantenimento di azioni di fruizione lenta ed educazione ambientale' ipotizza la realizzazione e il mantenimento di infrastrutture di fruizione lenta e di iniziative di educazione ambientale (nuove piste ciclabili, manutenzione e pulizia del territorio, progetti di educazione e sensibilizzazione ecc.) presso i siti di Rete Natura 2000. L'idea è incrementare la fruibilità naturalistica delle aree, potenziando quindi i servizi ecosistemici di tipo culturale, finanziando i costi degli interventi e della loro manutenzione ordinaria (svolgibili da enti pubblici, consorzi, associazioni di categoria, associazioni ambientaliste/sportive, etc.) attraverso risorse fornite dai beneficiari e quindi potenziali acquirenti del servizio, che sono ad esempio enti pubblici, operatori turistici, e gestori dei servizi turistici in prossimità e legati alle aree da tutelare. In particolare, un'ipotesi - basata sui metodi di valutazione dei servizi ecosistemici dei prezzi edonici e del costo di viaggio - potrebbe essere quella di realizzare interventi sulla base di una reale disponibilità economica ricavabile dal pagamento di alcune imposte e servizi legati al valore dei servizi ecosistemici culturali in questione, ad esempio: una piccola quota delle imposte turistiche, una piccola quota del costo di parcheggio in prossimità delle aree da tutelare (ad esempio il parcheggio interno all'area naturalistica di Valle Vecchia), una piccola quota del pagamento di servizio di trasporti turistico tra i centri turistici e le aree da tutelare (ad esempio il traghetto che porta in Brussa), una piccola parte della quota destinata a visite guidate e noleggio nelle zone da tutelare. Queste quote andrebbero scelte in proporzione al reale valore del servizio ecosistemico per i fruitori delle aree e andrebbero illustrate chiaramente a livello comunicativo in modo corretto per far sì che il fruitore, in particolare il turista, sappia che i suoi soldi vengono spesi - e come vengono spesi - per mantenere la fruibilità di un ambiente particolare che è interessato a visitare e a vivere proprio per il suo valore naturalistico. Tale schema PES non è qui esaminato in dettaglio in quanto, anche qui, è necessaria una contrattazione con i soggetti coinvolgibili (Comuni, Veneto Agricoltura, operatori legati al turismo) e soprattutto si ritiene che tale schema possa essere un potenziale ulteriore strumento per finanziare non solo la fruibilità naturalistica ma anche gli interventi di conservazione e ripristino di ambienti dunali di più ampio respiro di cui si spiega in questo capitolo e a cui andrebbe data priorità. La conservazione degli ecosistemi è infatti prerequisito per la loro fruibilità.

2. VALUTAZIONE DELLO SCHEMA PES

Rispetto ai tre PES identificati è stato possibile discutere in consultazione pubblica solo il PES n. ° 1 relativo alla Protezione dalle mareggiate con sistemi difesa dunali naturali.

Per quanto riguarda il PES n.2 PES - Recupero di una minima funzionalità vitale ed ecologica del sistema lagunare, dall'analisi svolta emergono:

- la necessità di elaborare complessi studi modellistici a supporto dello schema, al fine di quantificare le conseguenze idrauliche ed ecologiche e dunque i costi e benefici degli interventi
- la necessità di svolgere una contrattazione con i proprietari delle Valli (il cui coinvolgimento è pre requisito per attuare il PES) e con gli enti pubblici preposti al mantenimento del funzionamento dei canali e delle foci fluviali.

Anche in relazione allo schema PES n. ° 3 - Realizzazione e mantenimento di azioni di fruizione lenta ed educazione ambientale è emersa la necessità di una contrattazione con diversi soggetti il cui coinvolgimento risulta di fondamentale importanza per lo sviluppo del PES. Infine, si sottolinea come parte delle misure di adattamento individuate nell'ambito dei PES n.2 e n.3 siano presenti anche nel PES n.1.

Dall'analisi svolta i PES n.2 e n.3 non sono risultati attuabili, in quanto non è stato possibile organizzare una consultazione con tutti gli attori coinvolti in queste azioni; pertanto le due proposte non sono state trattate nel presente documento.

Di seguito si riassumono i tre schemi PES individuati.

2.1. PES 1: Protezione dalle mareggiate con sistemi difesa dunali naturali

Obiettivo di adattamento: protezione naturale dalle mareggiate e dalle erosioni di costa

Descrizione dettagliata della misura: interventi atti a favorire il naturale sviluppo e le naturali dinamiche degli habitat legati alle dune costiere

Responsabilità primaria per l'attuazione: Enti gestori delle aree Rete Natura 2000 e delle coste

Significato della misura: mitigare l'impatto dovuto all'innalzamento marino e agli eventi estremi come le mareggiate

Collegamento a strumenti esistenti: Contratto di Area Umida del Sistema della Laguna di Caorle

Link a strumenti esistenti: Quali strumenti sono coerenti: Piano Nazionale Ripresa e Resilienza, programmazione europea (ad es. LIFE)

Link a strumenti esistenti: Quali strumenti sono in conflitto con gli obiettivi della misura: nessuno

Stato di attuazione: concertazione con tutti gli attori coinvolti

Ulteriori passaggi necessari: inserire la misura nelle varie strategie regionali

Risorse richieste: si veda successivo paragrafo 3

Potenziamenti benefici ambientali e sociali: potenziamento di habitat rari nelle coste mediterranee del nord adriatico con sviluppo di un turismo sensibile all'ambiente; incremento della resilienza delle attività costiere ai cambiamenti climatici

Potenziamenti ostacoli: mantenimento nel tempo delle azioni intraprese

Aspetti interdisciplinari ed effetti su altri settori: Sicurezza idraulica / valore ecologico, turismo

Sono previsti impatti positivi su altri settori/discipline/aree? Il settore turistico, agricolo e ambientale avranno positive ripercussioni

Calendario per la pianificazione e l'attuazione: 3 anni

Quanto tempo ci sarà prima che la misura sia pienamente efficace: 5 anni

Ulteriori attori/settori interessati: Regione del Veneto, Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, Comuni, gestori litorale, associazioni ambientaliste

Di quale tipo di accordi vi è bisogno con i principali attori/stakeholders? Accordi di programmazione negoziata

Meccanismi per monitorare e valutare il successo dell'implementazione: rilievi fitosociologici e botanici

Impostare un sistema di monitoraggio e valutazione: verificare l'effettivo stato di conservazione dei vari habitat

2.2. PES 2: Recupero di una minima funzionalità vitale ed ecologica del sistema lagunare

Obiettivo di adattamento: ripristino di dinamiche lagunari stabili

Descrizione dettagliata della misura: interventi atti a favorire il ripristino di dinamiche lagunari naturali oggi assenti

Responsabilità primaria per l'attuazione: Enti gestori delle aree Rete Natura 2000

Significato della misura: innescare meccanismi naturali in grado di riequilibrare la laguna, sostenendo la pulizia delle foci da sedimenti, la produzione di pesce e venericoltura ecc.

Collegamento a strumenti esistenti: Contratto di Area Umida del Sistema della Laguna di Caorle

Quali strumenti sono coerenti: Piano Nazionale Ripresa e Resilienza, programmazione europea (ad es. LIFE)

Quali strumenti sono in conflitto con gli obiettivi della misura: nessuno

Stato di attuazione: concertazione con tutti gli attori coinvolti

Ulteriori passaggi necessari: inserire la misura nelle varie strategie regionali

Risorse richieste: da stimare

Potenziamenti benefici ambientali e sociali: potenziamento di habitat rari nelle coste mediterranee del nord adriatico con sviluppo di un turismo sensibile all'ambiente, produzione ittica e di molluscoltura, sicurezza idraulica

Potenziamenti ostacoli: mantenimento nel tempo delle azioni intraprese

Aspetti interdisciplinari ed effetti su altri settori: Sicurezza idraulica / valore ecologico, turismo/ attività produttive

Sono previsti impatti positivi su altri settori/discipline/aree? Il settore turistico, sociale, economico in generale e ambientale avranno positive ripercussioni

Calendario per la pianificazione e l'attuazione: 3 anni

Quanto tempo ci sarà prima che la misura sia pienamente efficace: 5 anni

Ulteriori attori/settori interessati: Regione del Veneto, Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, Comuni, associazioni ambientaliste

Di quale tipo di accordi hai bisogno con i principali attori/stakeholders? Accordi di programmazione negoziata

Meccanismi per monitorare e valutare il successo dell'implementazione: modellistica e monitoraggi ambientali, ad es. rilievi fitosociologici e botanici, modellizzazione idraulica ed ecologica, sondaggi batimetrici, misurazioni di portata e salinità, ecc.

Impostare un sistema di monitoraggio e valutazione: verificare l'effettiva riattivazione di dinamiche lagunari

2.3. PES 3: Realizzazione e mantenimento di azioni di fruizione lenta ed educazione ambientale

Obiettivo di adattamento: sovvenzionare economicamente misure e azioni per fruire gli habitat naturali (e quindi in particolare i servizi ecosistemici culturali) esistenti

Descrizione dettagliata della misura: usufruire della propensione al pagamento di alcuni servizi da parte dei fruitori delle aree

Responsabilità primaria per l'attuazione: Enti gestori delle aree Rete Natura 2000

Significato della misura: mantenere e manutentare interventi a favore dei servizi ecosistemici in particolare culturali

Collegamento a strumenti esistenti: Contratto di Area Umida del Sistema della Laguna di Caorle.

Quali strumenti sono coerenti: bilanci e tariffe dei vari enti gestori dei servizi, programmazione europea LIFE

Quali strumenti sono in conflitto con gli obiettivi della misura: nessuno

Stato di attuazione: concertazione con tutti gli attori coinvolti

Ulteriori passaggi necessari: inserire la misura nelle varie strategie locali

Risorse richieste: da stimare

Potenziamenti benefici ambientali e sociali: potenziamento di habitat rari nelle coste mediterranee del nord adriatico con sviluppo di un turismo sensibile all'ambiente, produzione ittica e di molluscoltura, sicurezza idraulica

Potenziamenti ostacoli: mantenimento nel tempo delle azioni intraprese

Aspetti interdisciplinari ed effetti su altri settori: Sicurezza idraulica / valore ecologico, turismo/ attività produttive

Sono previsti impatti positivi su altri settori/discipline/aree? Il settore turistico, economico in generale, sociale e ambientale avranno positive ripercussioni

Calendario per la pianificazione e l'attuazione: 1 anno

Quanto tempo ci sarà prima che la misura sia pienamente efficace: 1 anno

Ulteriori attori/settori interessati: Regione del Veneto, Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, Comuni

Di quale tipo di accordi hai bisogno con i principali attori/stakeholders? Accordi di programmazione negoziata

Meccanismi per monitorare e valutare il successo dell'implementazione: rilievi fotosociologici e botanici, rilievi faunistici, conteggio utenze e somministrazione questionari gradimento

Impostare un sistema di monitoraggio e valutazione: monitoraggio di tipo socio-economico.

3 ANALISI COSTI E BENEFICI E VALUTAZIONE FATTIBILITÀ

Per le motivazioni menzionate al paragrafo 2.2, si prosegue di seguito l'analisi di fattibilità e costi benefici del PES 1: Protezione dalle mareggiate con sistemi difesa dunali naturali.

Questo paragrafo illustra la fattibilità economica di uno schema PES per finanziare interventi di conservazione e ripristino di habitat dunali a Valle Vecchia di Caorle e Bibione. Lo schema mira da una parte a sfruttare e dall'altra a migliorare gli svariati servizi ecosistemici forniti dagli habitat dunali ai diversi portatori d'interesse. I benefici apportati dalla presenza di habitat dunali non includono solo il supporto alla biodiversità e i benefici ricreativi ma anche importanti benefici concreti come la difesa dei tratti costieri dall'erosione (evitando quindi costosi interventi di difesa costiera) e delle superfici agricole retrostanti la costa.

3.1 Costi di conservazione e ripristino habitat dunali

Sono stati dunque calcolati i costi per la conservazione e il ripristino degli habitat dunali per i siti costieri di interesse del progetto ECO-SMART. Questi si sono paragonati 1) al costo da noi calcolato dei danni evitati grazie alla funzione protettiva di tali habitat alle aree agricole retrostanti in caso di un evento estremo di mareggiata e 2) ai costi evitati di ripascimento della costa. I costi di conservazione e ripristino sono stati inoltre paragonati al valore economico dei molteplici servizi ecosistemici forniti dai sistemi dunali presi in considerazione dal progetto, calcolato con il metodo del Benefit Transfer, che consiste nell'utilizzo di informazioni raccolte in un determinato luogo e momento per dedurre il valore economico di beni e servizi ambientali in un luogo e momento diverso (per approfondimenti vedasi il report ECO-SMART: Relazione sulla valutazione condotta per i servizi ecosistemici nelle aree Natura 2000). I principali beneficiari dei servizi ecosistemici presi in analisi sono i comuni ricadenti nell'area di interesse, i produttori agricoli della zona retrostante l'area dunale e i fruitori dei servizi ricreativi che la spiaggia offre (e quindi anche coloro che beneficiano indirettamente della presenza di tali fruitori, quindi ad esempio il settore del turismo).

Per stimare il costo di conservazione e ripristino per gli habitat dunali interessati dal progetto ECO-SMART sono stati utilizzati principalmente i dati dei costi degli interventi gentilmente forniti dallo staff del progetto europeo LIFE REDUNE (grant agreement LIFE16 NAT/IT/000589; il progetto è coordinato dall'Università Cà Foscari di Venezia), con il quale è attiva una collaborazione, che si pone l'obiettivo di ristabilire e mantenere l'integrità ecologica di habitat dunali in siti Natura 2000 presenti lungo la costa adriatica, tra cui anche i siti Natura 2000 veneti in cui agisce ECO-SMART e oggetto di questo report. LIFE

REDUNE adotta un approccio ecosistemico che considera tutte le componenti coinvolte nelle dinamiche del sistema dunale ovvero attività umane, habitat, specie e processi fisici. Tali dati sono particolarmente preziosi essendo relativi proprio ai siti d'intervento e recenti (LIFE REDUNE è in corso). Qui di seguito i dati ricavati da LIFE REDUNE (in cui le prime tre tabelle includono i costi per la piantumazione di specie erbacee e legnose, le ultime due i costi di tutte le azioni considerate nel progetto REDUNE e funzionali al ripristino e alla conservazione degli habitat dunali) e i costi estrapolati ai siti di interesse del progetto ECO-SMART, sull'area dunale di Valle Vecchia e Bibione, come da figure seguenti.



Figura 1. Valle Vecchia di Caorle. Il perimetro rosso include i tratti di costa che si andrebbero a proteggere con lo schema PES e gli habitat interessati dalla presente analisi (Fonte: Università di Padova, 2021).



Figura 2. Bibione. Il perimetro rosso include i tratti di costa che si andrebbero a proteggere con lo schema PES e gli habitat interessati dalla presente analisi nel caso dell'area a est di Bibione. I tratti di costa non inclusi nel perimetro rosso sono stati esclusi dall'analisi in quanto già protetti da difese costiere rigide (Fonte: Università di Padova, 2021)

3.2 Metodi di calcolo per i costi di conservazione e ripristino degli habitat dunali

L'area considerata per stimare i costi di conservazione e ripristino ma anche per valutare i danni evitati all'agricoltura grazie alla funzione protettiva delle dune in caso di mareggiate estreme è per quanto riguarda il sito di Valle Vecchia tutta la lunghezza del litorale (spiaggia della Brussa), pari a circa 5'500 m. La scelta di considerare l'intera estensione del litorale di Valle Vecchia deriva dal fatto che le sue dune esercitano la loro funzione protettiva su tutti i campi agricoli retrostanti (vedi fig. 1). Per quanto riguarda il sito di Bibione invece, l'area considerata è di lunghezza pari a circa 1'200 m, escludendo l'area nei pressi del Faro, poiché protetta da murazzi (strutture protettive di pietra) e l'area interessata da pista ciclabile che si inserisce su un'opera protettiva rappresentata da un muraglione in cemento (vedi fig. 2).

Per il calcolo di piantumazione delle specie erbacee e legnose atte a colonizzare e stabilizzare le dune sono stati presi in considerazione per quanto riguarda gli habitat dunali 2130* (Dune costiere fisse a vegetazione erbacea / dune grigie) e 2270* (Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*) i dati riportati in tab. 1: sapendo l'estensione in mq dell'area di intervento del LIFE REDUNE, il numero di piantine trapiantate e il costo per pianta pari a 2.50 € si è ricavato il costo per ettaro. Quest'ultimo è stato poi moltiplicato per l'estensione totale degli habitat analizzati da progetto.

Per quanto riguarda gli habitat 2110 (Dune embrionali mobili) e 2120 (Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* / dune bianche) è stata invece riportata una media di 3.8 piantine dal costo di 1.5 € ciascuna per mq di duna ripristinata.

Essendo presenti nei siti ECO-SMART anche altri tipi di habitat non esaminati nel progetto Life REDUNE ovvero il 2230 (Dune con prati dei *Malcolmietalia*), per il calcolo delle piante necessarie e quindi dei costi di piantumazione si sono assunti i costi dell' habitat 2130*.

Il calcolo del costo delle staccionate protettive che delimitano i sentieri che portano sino all'ingresso delle spiagge - con la fondamentale funzione di protezione delle dune dal calpestio - è stato eseguito calcolando la lunghezza totale delle spiagge oggetto di studio tramite GIS (software QGIS) dividendola per 200 m (distanza minima che dovrebbe intercorrere tra un camminamento/sentiero e l'altro, derivata dai lavori di Fantinato (2019), DOI: 10.1016/j.biocon.2019.05.037, e Buffa e colleghi (2021), DOI: 10.1016/j.ecolind.2021.107564) per ottenere il numero dei sentieri. Successivamente è stata calcolata la lunghezza del camminamento da GIS e moltiplicata per il numero di sentieri e per due (staccionamento su entrambi i lati del sentiero). In questo modo per il sito di Bibione si è ottenuto un numero di sentieri pari a circa 6 e una lunghezza media dei sentieri di circa 130 m. Per il sito di Valle Vecchia, si è calcolata una lunghezza media dei sentieri pari a 140 m ma, per quanto riguarda il numero di sentieri, si è scelto in conclusione di non calcolarlo col metodo descritto sopra, che forniva un numero decisamente alto, ma si è assunto un numero di sentieri pari a 6, cifra che risulta essere un buon compromesso fra la conservazione delle dune da una parte e la fruibilità della spiaggia da parte dei bagnanti dall'altra. In ogni caso, si fa presente che il numero di sentieri stimato per semplicità col metodo GIS descritto poco sopra appare coerente col numero di tracce percorse dall'uomo attualmente esistenti fra le dune, incluse tuttavia le tracce abusive: l'auspicio è, quindi, che vengano mantenuti solo gli accessi primari alla spiaggia chiudendo quelli secondari per limitare il loro impatto negativo su stabilità e connettività dunale. Secondo tale approccio, che si auspica fortemente, la parte del corrispondente costo nello schema PES, relativo ai sentieri in eccesso rispetto a quelli ufficiali, potrebbe essere tagliato.

Il costo dei pannelli dissuasori, ovvero cartelli con avvertenze sul corretto comportamento da tenere nell'area per i visitatori , è stato elaborato moltiplicando due pannelli per sentiero per i numeri di sentieri per il costo del pannello.

Simulazioni degli schemi di pagamento per i servizi ecosistemi (PES) dei siti pilota Natura 2000 Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento (IT3250033), Foce del Tagliamento (IT3250040), Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041)
Versione n.1

Sono stati spesi nel progetto life REDUNE €80'000 per 3'000 ml di dune ripristinate per un costo di 26,6 euro/ml. La spesa comprende le lavorazioni per la creazione di dune facenti parte dell'habitat 2120 che consistono nell'accumulo di sabbia reperita in loco e profilatura di precisione, nell'installazione di fascinate protettive al piede della duna e nella piantumazione delle specie dell'habitat. Il costo è anche comprensivo dei consumabili per la creazione dune - habitat 2120 ovvero nolo mezzi movimentazione terra, olio, carburante, ecc. Il costo in euro/m è stato poi moltiplicato per l'estensione in lunghezza del tratto di spiaggia considerato da progetto.

Per il calcolo del contenimento della specie aliena *Oenothera* come estensione si è considerata quella totale degli habitat dunali del progetto ECO-SMART.

La voce 'Diradamenti associati all'habitat 2130*' comprende interventi manuali di contenimento della rinnovazione di *Pinus* spp. e di eliminazione degli arbusti. La voce comprende attività di abbattimento di alberature di diametro 5-15 cm in numero di circa 2 ogni 1000 mq e il decespugliamento sul 5 % della superficie trattata (non comprende e sono quindi stati trascurati: i costi di conferimento in discarica del materiale; i costi per nolo macchine); mentre la voce 'Diradamenti per ripristino habitat 2270' include una miglioria forestale in fustaia consistente nell'eliminazione selettiva degli individui malati, malformati, abbattuti dal vento o di specie indesiderate e spalcatore delle piante rimanenti sino ad 1,5 m di altezza (non comprende: i costi di conferimento in discarica del materiale; i costi per nolo macchine).

Costi specifici di piantumazione da LIFE REDUNE

TIPO HABITAT	ESTENSIONE (ha)	N. PIANTINE TOT.	Costo cad	Euro/ha
2130	28,5	45000	2.5	3'947
2250	18	55000	2.5	7'638
2270	35	15000	2.5	1'071

Per l'habitat 2110-2120 sono state piantumate 3.8 piantine x mq di duna ripristinata (35000 piantine totali).

Costi per sito d'intervento ECO-SMART: piantumazione specie

VALLE VECCHIA

TIPO HABITAT	ESTENSIONE (mq)	ESTENSIONE (ha)	COSTO tot
2110	51257.784	5.1257	292'164
2120	35206.865	3.5206	200'674
2130	383307.960	38.3307	151'291
2230	17904.391	1.7904	7'067
2270	534383.078	53.4383	57'232

BIBIONE

TIPO HABITAT	ESTENSIONE (mq)	ESTENSIONE (ha)	COSTO tot
2110	14462.661	1.4462	82'433
2120	3292.678	0.3292	18'768
2130	59501.524	5.9501	23'485
2270	674869.958	67.4869	72'278

Costi totali ripristino e conservazione dunale - VALLE VECCHIA

Lavori	Estensione	Costi redune	Costi sito	Frequenza	Costo annuale (€)
Pannelli dissuasori	-	40.00 €/cad	480	Ogni 3 anni	160
Staccionata su camminamento	1'680 m	50.00 €/m	84'000	Ogni 3 anni	28'000
Diradamento habitat 2130*	38.3307	2500 €/ha	95'826	annuale	95'826
Diradamento habitat 2270*	53.4383	3500 € /ha	187'034	annuale	187'034
Piantumazioni erbacee	(vedi tab. sopra)	1.50 €/cad	(vedi tab. sopra)	in 4 anni (LIFE REDUNE)	177'107
Piantumazioni legnose	(vedi tab sopra)	(vedi tab. sopra)	(vedi tab. sopra)	in 4 anni (LIFE REDUNE)	
Contenimento <i>Oenothera</i>	102.4586	2200 €/ha	225'408	Annuale	225'408
Creazione dune	5243 m	26,6 €/m	139'464	in 4 anni (LIFE REDUNE)	34'866
Produzione piantine		2.50 €/cad	215'590+ 486'941 (2110)+334'457(2120) = 1'036'988	in 4 anni (LIFE REDUNE)	259'247

Il costo totale degli interventi di ripristino e conservazione dunale nell'area di Valle Vecchia ammonterebbe quindi a 1'007'648 €/anno.

Costi totali ripristino e conservazione dunale - BIBIONE

Lavori	Estensione	Costi REDUNE	Costi sito	Frequenza	Costo annuale (€)
Pannelli dissuasori	-	40.00 €/cad	501	Ogni 3 anni	167
Staccionata su camminamento	1'627 m	50.00 €/m	81'380	Ogni 3 anni	27'126
Diradamento habitat 2130*	5.9501	2500 €/ha	14'875	annuale	14'875
Diradamento habitat 2270*	67.4869	3500 € /ha	236'204	annuale	236'204
Piantumazioni erbacee	(vedi tab sopra)	1.50 €/cad	(vedi sopra) tab	in 4 anni (LIFE REDUNE)	49'240
Piantumazioni legnose	(vedi tab sopra)	2.50 €/cad	(vedi sopra) tab	in 4 anni (LIFE REDUNE)	
Contenimento <i>Oenothera</i>	75.3775	2200 €/ha	165'830	annuale	165'830
Creazione dune	1'252 m	26,6 €/m	33'303	in 4 anni (LIFE REDUNE)	8'325
Produzione piantine		2.50 €/cad	95'763+ 137'395 (2110)+ 31'280 (2120)= 264'438	in 4 anni (LIFE REDUNE)	66'110

Il costo totale degli interventi di ripristino e conservazione dunale nell'area a est di Bibione ammonterebbe quindi a 567'877 €/anno.

3.3 Stima del costo evitato

Si fornisce una stima del costo evitato nel caso in cui si riuscisse a mantenere/incrementare l'effetto della protezione dalle mareggiate grazie alla stabilità delle dune.

Le basi di partenza sono le stime dei costi delle seguenti opere realizzate in passato, prese da computi metrici estimativi, come da esempio:

Simulazioni degli schemi di pagamento per i servizi ecosistemi (PES) dei siti pilota Natura 2000 Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento (IT3250033), Foce del Tagliamento (IT3250040), Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041)

 Versione n.1

- O.C.D.P.C. N. 558//2018 - O.C. 1/2019 - O.C. 5/2019 - O.C. 9/2019.

Programma di interventi per la messa in sicurezza e il ripristino della linea di costa per l'anno 2020.

- DCM 08-11-2018 - O.C.D.P.C. 558/2018- OC n. 5 del Opere di difesa dei litorali marittimi.

Accordo quadro - interventi di ripristino e protezione della linea di costa nel paraggio del litorale di Eraclea mare, a seguito dell'erosione delle spiagge, in Comune di Eraclea.

- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 1484 DEL 18 SETTEMBRE 2017

Approvazione schema di dichiarazione d'intenti condivisi regolante le azioni e le modalità di attuazione delle attività orientate alla riqualificazione delle opere di difesa della costa del litorale di Caorle dalla foce del fiume Livenza alla foce del fiume Nicesolo, nel triennio 2018-2020.

- DECRETO DEL DIRETTORE DELLA DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO N. 505 DEL 28 DICEMBRE 2017

Progetto per la ricerca e caratterizzazione di cave marine di sabbia nell'alto Adriatico da utilizzare per interventi di ripascimento dei litorali veneti in erosione.

- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 762 DEL 27 MAGGIO 2016

Ratifica del Protocollo di intesa per la redazione di linee guida nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e le Regioni rivierasche.

- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 898 DEL 14 GIUGNO 2016

"Gestione Integrata della Zona Costiera - Studio e monitoraggio per la definizione degli interventi di difesa dei litorali dall'erosione nella regione Veneto" Adozione linee guida.

- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 1215 DEL 15 LUGLIO 2014

Legge 31.07.2002 n. 179 Approvazione criteri generali da osservare nella progettazione ed esecuzione degli interventi di ripascimento manutentivo e bypass degli arenili, nonché per la ricostruzione delle morfologie costiere.

- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 1299 DEL 22 LUGLIO 2014

Approvazione protocollo d'intesa afferente le azioni e le modalità di attuazione dei ripascimenti manutentivi del litorale di Bibione in Comune di San Michele al Tagliamento, nel triennio 2014 - 2016.

Simulazioni degli schemi di pagamento per i servizi ecosistemi (PES) dei siti pilota Natura 2000 Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento (IT3250033), Foce del Tagliamento (IT3250040), Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041)
Versione n.1

- **DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 2541 DEL 11 DICEMBRE 2012**

Gestione Integrata della Zona Costiera. Progetto per lo studio ed il monitoraggio della linea di costa per la definizione degli interventi di difesa dei litorali dall'erosione nella regione Veneto. D.Lgs. 112/1998 e D.Lgs. 85/2010.

- **DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 1515 DEL 26 MAGGIO 2009**

L.R. 01.08.1986 n. 34 - art. 6 - esercizio 2009. Interventi di difesa dei litorali regionali dall'erosione, nonché di dragaggio al fine di garantire l'officiosità delle foci fluviali. Riparto fondi per la realizzazione degli interventi di prima e seconda priorità.

Il costo a metro lineare di ripascimento della costa (considerando però anche la pulizia delle foci lagunari) ammonta a circa: 100 euro/m, da ripartirsi su un tratto di 1'200 m di costa nel caso di Bibione e di 5'500 m di costa nel caso di Valle Vecchia.

I danni potenziali evitati sono soprattutto all'agricoltura (nella nostra area di studio le infrastrutture antropiche sono poche): se il mare sfondasse il cordone di dune salinizzerebbe e rende incoltivabile molti ettari di agricoltura. Il grosso del danno è quindi la salinizzazione dei terreni che per diversi anni sarebbero improduttivi e, inoltre, servirebbero nuove opere idrauliche per la bonifica. Si è scelto di spalmare il costo della perdita del terreno agricolo su un periodo di 20 anni, assunto come approssimativamente corrispondente in una prospettiva di cambiamento climatico al tempo di ritorno di un evento meteomarinico estremo in grado di sfondare con una mareggiata il cordone dunale. L'idea è che, non proteggendo le dune, si vada a perdere il terreno mediamente entro tale periodo di tempo e pertanto, nell'ipotesi (realistica) che il tasso d'interesse sia circa zero, tali costi possono essere riportati su base annuale dividendo i costi totali appunto per 20 anni.

Nella Regione Agricola 3, quella del nostro progetto, il valore del terreno è di 20 - 25 euro/mq (VAM x 3). Considerando solo l'azienda agricola sperimentale della Regione (Veneto Agricoltura), il bacino che si allagherebbe senza la protezione delle dune, è di circa 5'500'000 mq, quindi un valore di 110'000'000 € su un fronte dunale di 5'500 m.

Per la zona del faro di Bibione l'area agricola protetta è di circa 1'000'000 mq su un fronte dunale di 1'200 m.

3.4 Valore totale dei servizi ecosistemici forniti dalle dune

Per completezza si è andati a confrontare il costo di conservazione e ripristino dunale con i molteplici benefici apportati dagli habitat dunali. Per farlo riportiamo il valore dei servizi ecosistemici forniti dai soli habitat dunali calcolati con il metodo del Benefit Transfer

Simulazioni degli schemi di pagamento per i servizi ecosistemi (PES) dei siti pilota Natura 2000 Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento (IT3250033), Foce del Tagliamento (IT3250040), Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041)
Versione n.1

(vedasi Report ECO-SMART: Relazione sulla valutazione condotta per i servizi ecosistemici nelle aree Natura 2000):

Per Valle Vecchia sono stati considerati i seguenti servizi ecosistemici: *prevenzione dell'erosione, diversità genetica, servizi di nursery, servizi ricreativi, esperienza spirituale nello sviluppo cognitivo*, i quali ammontano a un totale di 32'380'187 euro/anno.

Per Bibione sono stati considerati i seguenti servizi ecosistemici: *prevenzione dell'erosione, diversità genetica, servizi di nursery, servizi ricreativi* i quali ammontano a un totale di 25'514'333 euro/anno.

TABELLA RIASSUNTIVA COSTI E BENEFICI - VALLE VECCHIA

BENEFICI TOTALI IN TERMINI DI SERVIZI ECOSISTEMICI STIMATI TRAMITE BENEFIT TRANSFER (€/anno)	COSTO EVITATO DI RIPASCIMENTO (€/anno)	DANNO EVITATO ALL'AGRICOLTURA (€/anno)	COSTI DI CONSERVAZIONE E RIPRISTINO (€/anno)
32'380'187	550'000	5'500'000	1'007'648

TABELLA RIASSUNTIVA COSTI E BENEFICI - BIBIONE

BENEFICI TOTALI IN TERMINI DI SERVIZI ECOSISTEMICI STIMATI TRAMITE BENEFIT TRANSFER (€/anno)	COSTO EVITATO DI RIPASCIMENTO (€/anno)	DANNO EVITATO ALL'AGRICOLTURA (€/anno)	COSTI DI CONSERVAZIONE E RIPRISTINO (€/anno)
25'514'333	120'000	1'000'000	567'877

Risulta quindi evidente come azioni di conservazione e ripristino dunali regolari da finanziarsi tramite uno schema PES siano estremamente convenienti non soltanto dal punto di vista naturalistico ed ecologico ma anche dal punto di vista meramente economico, sia paragonando i costi degli interventi di conservazione e ripristino al valore totale dei servizi ecosistemici forniti dagli habitat dunali protetti, che paragonando i costi degli interventi semplicemente a un sottoinsieme di tali servizi ecosistemici, e cioè i costi evitati di ripascimento costiero e i danni evitati alle superfici agricole protette dalle dune. Il rapporto fra benefici (stimati come il valore dei servizi ecosistemici) e costi di conservazione/ripristino varia da 6 a 32 circa nel caso di Valle Vecchia e da 2 a 45 circa nel caso di Bibione, dove il primo valore dell'intervallo rappresenta una stima decisamente cautelativa visto che considera fra i benefici solo il suddetto limitato sotto-insieme dei servizi ecosistemici dunali (e cioè costi evitati di ripascimento e il danno evitato all'agricoltura), mentre il secondo valore considera fra i benefici il valore di tutti i servizi ecosistemici dunali stimato con il metodo del Benefit Transfer.

Simulazioni degli schemi di pagamento per i servizi ecosistemi (PES) dei siti pilota Natura 2000 Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento (IT3250033), Foce del Tagliamento (IT3250040), Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione (IT3250041)
 Versione n.1

3.5 Conclusioni

PROTEZIONE DALLE MAREGGIATE CON SISTEMI DIFESA DUNALI NATURALI	
IMPORTANZA / SIGNIFICATIVITÀ	Tale misura è in grado di prevenire significativi danni alla biodiversità e alle attività economiche legate o protette dalle dune (agricoltura, turismo, ...), potenzialmente irreversibili nel caso dell'agricoltura, implementando soluzioni basate sulla natura multifunzionali e dal basso costo.
URGENZA	Si tratta di azioni necessarie e urgenti sia nell'area di Valle Vecchia, come testimoniato da recenti interventi di conservazione finanziati a livello europeo (progetto REDUNE), che a Bibione, come testimoniato dai recenti fenomeni erosivi a cui è stata sottoposta la costa a est dell'abitato.
ROBUSTEZZA E FLESSIBILITÀ	Si tratta di interventi flessibili e modulari, e pertanto rimodulabili per affrontare con successo cambiamenti climatici inattesi o più rapidi del previsto.
SINERGIE CON OBIETTIVI DI ALTRE POLITICHE E AMPIEZZA DELL'EFFETTO	Difendendo ecosistemi complessi come le dune ci si aspetta di incrementare molteplici servizi ecosistemici, con ricadute positive sia per la conservazione della natura che per molteplici settori socio-economici, contemporaneamente aumentando il sequestro di CO ₂ attraverso la protezione di ecosistemi vegetati e l'uso di <i>nature based solutions</i> .
CONSEGUENZE AMBIENTALI	La misura avrebbe l'effetto di conservare e ripristinare il funzionamento degli habitat dunali e quindi le loro funzioni, i loro servizi ecologici e la loro biodiversità.
CONSEGUENZE SOCIALI	La misura contribuisce alla difesa, in modo indiscriminato, di tutte le attività umane costiere retrostanti o legate alle dune, attuando una serie di interventi basati sulla natura e quindi intrinsecamente sostenibili. Inoltre la manutenzione regolare e il ripristino delle dune rappresentano una potenziale fonte locale di green jobs.
EFFICIENZA ECONOMICA	I costi della misura sono di gran lunga superati dai benefici in termini economici come mostrato dal rapporto benefici-costi (da 6 a 32 circa nel caso di Valle Vecchia e da 2 a 45 circa nel caso di Bibione). Si eviterebbero inoltre altri costi (di ripascimento ad esempio) più alti già sopportati dalla collettività.
EFFICACIA ED EFFICIENZA TEMPORALE	Le tempistiche di attuazione appaiono brevi (pochi anni).
ACCETTABILITÀ POLITICA E CULTURALE	La misura appare in linea con le politiche europee e nazionali in termini di gestione della natura e di sviluppo locale sostenibile. Non si prefigurano problemi nell'accettabilità della misura a livello della popolazione locale, al contrario i benefici per le attività economiche locali potrebbero rendere tale misura benvenuta fra la popolazione.
INCREMENTO DELLE CAPACITÀ ADATTATIVE AUTONOME E DI APPRENDIMENTO	Lo schema PES può contribuire a un efficace adattamento al cambiamento climatico dato che consta di misure basate sulla natura le quali sono, per definizione, basate sulla necessaria adozione di un approccio adattativo che genera resilienza a livello delle comunità locali.

4. BIBLIOGRAFIA

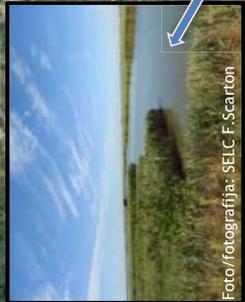
De Groot, R.S., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., ten Brink, P., van Beukering, P. 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services* 1 (2012) 50-61.

Standard data form Natura 2000:

[1] <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT3250033>

[2] <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT3250040>

[3] <https://natura2000.eea.europa.eu/natura2000/SDF.aspx?site=IT3250041>



Foto/fotografija: SELC F. Scartton



Foto/fotografija: @Life Redline



Foto/fotografija: Pierpaolo Merluzzi



Foto/fotografija: Tina Primožič

