

Azione/intervento pilota EbA/Eco-DRR in Friuli- Venezia Giulia

Pilotni lokalni ukrepi/intervencije EbA/Eco-DRR v Furlaniji – Julijski krajini

Report D3.1.2

Poročilo D3.1.2



DATA 16 SETTEMBRE 2025

DATUM: 16. SEPTEMBER 2025

Partner di progetto: PP5

Projektni partner: PP5

Colophon:

TITOLO Azione/intervento pilota EbA/Eco-DRR in Friuli-Venezia Giulia

Autori: Eleonora Camastra, Tommaso de Lorenzi, Saul Ciriaco

Le fotografie: Shoreline Soc. Coop.

Il rapporto si riferisce al risultato D3.1.2 (Misura/intervento pilota EbA/Eco-DRR locali in FVG), all'effetto diretto del progetto O3.1 (Missioni pilota EbA ed Eco-DRR sviluppate congiuntamente) e al risultato R1 (211 RCR79: Strategie e piani d'azione congiunti adottati da organizzazioni).

L'edizione online è disponibile al sito www.ita-slo.eu/eco2smart

Il progetto ECO2SMART promuove la consapevolezza attiva dei cittadini riguardo alla riduzione dell'impatto dei cambiamenti climatici e dei rischi di catastrofi attraverso l'utilizzo di soluzioni ecosistemiche. Sulla base di ciò si mira a rafforzare la resilienza delle aree costiere incluse nel progetto.

Partner del progetto:

LP/VP: Mestna občina Koper – Comune città di Capodistria
PP2: Znanstveno-raziskovalno središče Koper
PP3: Comune di Monfalcone
PP4: Università degli Studi di Padova
PP5: Shoreline Società Cooperativa
PP6: Consorzio di Bonifica Veneto Orientale

La pubblicazione è cofinanziata nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia 2021-2027 dal Fondo europeo di sviluppo Regionale e dai fondi nazionali.

Il contenuto della presente pubblicazione non riflette necessariamente le posizioni ufficiali dell'Unione Europea. La responsabilità del contenuto della presente pubblicazione è dell'autore indicato nella testata della pubblicazione.

©

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.

Kolofon:

NASLOV Pilotni lokalni ukrepi/intervencije EbA/Eco-DRR v Furlaniji – Julijski krajini

Avtor: Eleonora Camastra, Tommaso de Lorenzi, Saul Ciriaco

Fotografije: Shoreline Soc. Coop.

Poročilo se nanaša na dosežek D3.1.2 (Pilotni lokalni ukrepi/intervencije EbA/Eco-DRR v FJK), neposredni učinek projekta O3.1 (Skupno razvite pilotne misije EbA in Eco-DRR) in rezultat R1 (211 RCR79: Skupne strategije in akcijski načrti, ki jih uporabljajo organizacije).

Spletna izdaja, dostopna na www.ita-slo.eu/eco2smart

Projekt ECO2SMART spodbuja aktivno ozaveščenost državljanov glede zmanjševanja vpliva podnebnih sprememb in tveganj naravnih nesreč z uporabo ekosistemskih rešitev. Na osnovi tega ima cilj krepiti odpornost obalnih območij vključenih v projekt.

Partnerji projekta:

LP/VP: Mestna občina Koper – Comune città di Capodistria
PP2: Znanstveno-raziskovalno središče Koper
PP3: Comune di Monfalcone
PP4: Università degli Studi di Padova
PP5: Shoreline Società Cooperativa
PP6: Consorzio di Bonifica Veneto Orientale

Objava je sofinancirana v okviru Programa Interreg VI-A Italia-Slovenia 2021-2027 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.

Vsebina te publikacije ne odraža nujno uradnih stališč Evropske unije. Odgovornost za vsebino te publikacije pripada avtorju, ki je naveden v kolofonu publikacije.

©

Ta publikacija je zaščitena z avtorski pravici, vendar jo je mogoče reproducirati na kakršen koli način brez plačila ali predhodnega dovoljenja za namene poučevanja in raziskovanja, ne pa tudi za nadaljnjo prodajo.

INDICE / KAZALO

<u>1.</u>	<u>INTRODUZIONE</u>	<u>4</u>
<u>2.</u>	<u>SITO PILOTA: ATTIVITÀ DI TRASPIANTO DI FANEROGAME MARINE</u>	<u>5</u>
<u>3.</u>	<u>CONCLUSIONE</u>	<u>6</u>
	<u>ALLEGATO</u>	<u>7</u>
<u>1.</u>	<u>UVOD.....</u>	<u>4</u>
<u>2.</u>	<u>PILOTNO OBMOČJE: DEJAVNOSTI PRESAJANJA MORSKIH CVETNIC</u>	<u>5</u>
<u>3.</u>	<u>ZAKLJUČEK</u>	<u>6</u>
	<u>PRILOGA</u>	<u>7</u>

1. Introduzione

Il 17 luglio 2025 il partner Shoreline Soc. Coop. ha portato a termine l'attività pilota prevista nell'ambito del progetto Interreg Italia-Slovenia ECO2SMART, all'interno del deliverable D 3.1.2 "Misure/interventi pilota EbA/Eco-DRR in FVG". L'intervento ha previsto la piantumazione di fanerogame marine, in particolare della specie *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch., nei pressi del Comune di Duino-Aurisina, di fronte a Portopiccolo (Fig 1). Lo stesso Comune di Duino-Aurisina partecipa al progetto come partner associato.

Le fanerogame marine, come *Cymodocea nodosa*, rivestono un elemento chiave sia nell'EbA, sia nell'Eco-DRR. Esse contribuiscono infatti a:

- stabilizzare i fondali marini, riducendo la risospensione dei sedimenti;
- proteggere le coste dall'erosione, intrappolando i sedimenti e agendo come barriere naturali contro mareggiate e innalzamento del livello del mare;
- sequestrare e stoccare carbonio blu, che rappresenta oltre il 55% del carbonio biologico catturato a livello globale, contribuendo alla mitigazione climatica;
- mantenere la biodiversità marina, fornendo habitat a numerose specie ittiche, ma anche molluschi, crostacei e altre specie marine;
- generare benefici socio-economici attraverso il sostegno alla pesca e al turismo sostenibile.

Questi ecosistemi, negli ultimi decenni, hanno subito una forte regressione a livello mondiale. Le minacce includono disturbi sia naturali, come eventi meteorologici estremi legati al cambiamento climatico (mareggiate, ondate di calore), sia antropici, più persistenti e meno prevedibili, tra cui eutrofizzazione, inquinamento chimico, sedimentazione da attività costiere, pesca a strascico, dragaggi, ancoraggi e

1. Uvod

Dne 17. julija 2025 je partner Shoreline Soc. Coop. zaključil pilotno dejavnost, predvideno v okviru projekta Interreg Italija–Slovenija ECO2SMART, v sklopu rezultata 3.1.2 »Pilotni EbA/Eco-DRR ukrepi/intervencije v FJK«. Poseg je obsegal sajenje morskih cvetnic, zlasti vrste *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch., v bližini Občine Devin–Nabrežina, pred območjem Portopiccolo (Slika 1). Ista Občina Devin–Nabrežina v projektu sodeluje kot pridruženi partner.

Morske cvetnice, kot je *Cymodocea nodosa*, predstavljajo ključni element tako v pristopu EbA (ekosistemsko prilagajanje) kot tudi v Eco-DRR (ekosistemsko zmanjševanje tveganj nesreč). Prispevajo namreč k:

- stabilizaciji morskega dna in zmanjševanju ponovnega dvigovanja sedimentov;
- zaščiti obal pred erozijo, saj zadržujejo sedimente ter delujejo kot naravne pregrade proti nevihtnim valovom in dvigu morske gladine;
- zajemanju in shranjevanju modrega ogljika, ki predstavlja več kot 55 % biološkega ogljika, zajetega na svetovni ravni, ter s tem prispeva k blaženju podnebnih sprememb;
- ohranjanju morske biotske raznovrstnosti, saj zagotavljajo življenjski prostor številnim ribjim vrstam ter tudi mehkužcem, rakom in drugim morskim organizmom;
- ustvarjanju družbeno-ekonomskih koristi z podporo ribištvu in trajnostnemu turizmu.

Ti ekosistemi so v zadnjih desetletjih na svetovni ravni doživeli močan upad. Grožnje vključujejo tako naravne motnje, kot so ekstremni vremenski dogodki, povezani s podnebnimi spremembami (nevihte, vročinski valovi), kot tudi antropogene vplive, ki so bolj trajni in manj predvidljivi, med njimi eutrofikacija, kemično onesnaževanje, sedimentacija zaradi obalnih dejavnosti, ribolov z vlečnimi mrežami, poglabljanje dna, sidranje ter

introduzione di specie aliene invasive (es. *Caulerpa taxifolia*, *C. racemosa*).

2. Sito pilota: attività di trapianto di fanerogame marine

L'obiettivo principale dell'intervento è quello di favorire il ripristino dell'habitat di fanerogame marine ovvero che le piante, una volta attecchite, possano espandersi spontaneamente al di fuori dell'area delimitata, innescando un processo di ricolonizzazione naturale del sito.

La zona interessata dall'intervento ospitava in passato una prateria storica di *Cymodocea nodosa*, che si estendeva lungo tutta la costiera triestina, ma in fase di forte regressione e le cui cause sono ancora in fase di studio.

L'attività, di carattere dimostrativo, ha interessato un'area quadrata di 2 x 2 metri, all'interno della quale sono state messe a dimora circa 100 talee, ovvero piccoli frammenti di piante che comprendono almeno rizoma, due fronde e radici. Questa quantità è stata scelta per ricreare una densità comparabile a quella naturale, come emersa dai monitoraggi, garantendo condizioni il più possibile simili a quelle di una prateria consolidata. Il trapianto è stato effettuato mediante l'inserimento manuale delle talee nel sedimento da parte degli operatori subacquei; contestualmente, sono stati testati dei supporti innovativi finalizzati a rendere più efficiente il restauro delle praterie in ambiente subtidale.

Il sito selezionato è caratterizzato da un fondale sabbioso-fangoso, a una profondità di circa 4 metri.

Ciascuna talea è stata fissata al sedimento mediante piccoli supporti metallici a forma di U, al fine di garantirne la stabilità una volta trasferite nel sito ricevente. Questa tecnica consente di mantenere le piante salde durante le prime fasi di attecchimento e di proteggerle dall'azione dell'idrodinamismo, in particolare durante eventi di mareggiata (Fig 2).

Alla fine della piantumazione, sull'area delimitata sono state collocate delle gabbie metalliche, necessarie a ridurre l'impatto del *grazing* da parte

vnos invazivnih tujerodnih vrst (npr. *Caulerpa taxifolia*, *C. racemosa*).

2. Pilotno območje: dejavnosti presajanja morskih cvetnic

Glavni cilj posega je spodbuditi obnovo habitata morskih cvetnic, tako da se rastline po uspešnem ukoreninjenju lahko spontano razširijo zunaj omejenega območja ter sprožijo proces naravne ponovne kolonizacije območja.

Območje posega je v preteklosti gostilo zgodovinsko morsko travnišče vrste *Cymodocea nodosa*, ki se je raztezalo vzdolž celotne tržaške obale, vendar je danes v fazi izrazitega upada, katerega vzroki so še vedno predmet raziskav.

Dejavnost, ki ima demonstracijski značaj, je zajemala kvadratno območje velikosti 2 × 2 metra, znotraj katerega je bilo posajenih približno 100 potaknjencev, to je majhnih rastlinskih fragmentov, ki vključujejo vsaj rizom, dva lista in korenine. Ta količina je bila izbrana z namenom ponovne vzpostavitve gostote, primerljive z naravno, kot je bila ugotovljena z monitoringi, ter zagotavljanja razmer, ki so čim bolj podobne tistim v stabilnem morskem travnišču. Presajanje je bilo izvedeno z ročno vstavitvijo potaknjencev v sediment s strani potapljačev; hkrati so bili preizkušeni inovativni nosilci, namenjeni povečanju učinkovitosti obnove morskih travnikov v subtidalnem okolju. Izbrano območje zaznamuje peščeno-muljasto morsko dno na globini približno 4 metre.

Vsak potaknjenec je bil v sediment pritrjen z majhnimi kovinskimi nosilci v obliki črke U, da bi zagotovili stabilnost rastlin po presaditvi na ciljno lokacijo. Ta tehnika omogoča, da rastline ostanejo trdno zasidrane v začetnih fazah ukoreninjenja ter jih ščiti pred delovanjem hidrodinamike, zlasti med nevihtnimi dogodki (Slika 2).

Po končanem sajenju so bile na omejeno območje nameščene kovinske kletke, namenjene

di pesci come la salpa (*Sarpa salpa*) e di altri animali, come i ricci di mare.

Un elemento innovativo di questa azione è stato l'impiego di talee spiaggiate, ovvero frammenti di pianta staccati naturalmente a causa di forti mareggiate. Questo metodo risulta non invasivo, poiché non prevede la raccolta diretta dalle praterie esistenti, riducendo così il rischio di danneggiarle. L'altra parte, invece, è stata raccolta dagli operatori subacquei in aree donatrici in buono stato ecologico, identificate grazie a precedenti monitoraggi. In entrambi i casi, le talee, dopo essere state pulite dal sedimento, sono state mantenute in vasche, per mantenerle vitali fino al momento del trapianto.

A seguito del trapianto, sono state pianificate attività di monitoraggio per la stagione estiva che permetteranno di verificare lo stato di attecchimento delle piante, il loro accrescimento e valutare l'efficacia dell'intervento.

Un elemento di particolare interesse risiede nella replicabilità della metodologia a diversi contesti costieri, offrendo uno strumento operativo concreto per future azioni di restauro in altri tratti del litorale.

3. Conclusione

Le praterie di fanerogame marine, pur essendo ecosistemi essenziali, continuano a essere minacciate da un rapido declino. Per contrastare questa tendenza, sono necessarie politiche e interventi concreti di restauro ambientale.

Il progetto ECO2SMART dimostra come le soluzioni basate sulla natura possano generare benefici ambientali, economici e sociali, costituendo un approccio sostenibile e replicabile per rispondere alle sfide del cambiamento climatico e rafforzare la resilienza delle comunità costiere. Il recupero degli habitat marini, infatti, non solo migliora la qualità degli ecosistemi, ma offre anche protezione costiera, e quindi benefici per il benessere delle popolazioni locali.

zmannanju vpliva paše rib, kot je salpa (*Sarpa salpa*), in drugih živali, kot so morski ježki.

Posebno inovativen element tega posega je bila uporaba naplavljenih potaknjencev, torej rastlinskih fragmentov, ki so se naravno odlomili zaradi močnih neviht. Ta metoda je neinvazivna, saj ne vključuje neposrednega odvzema iz obstoječih travšč, s čimer se zmanjša tveganje njihove poškodbe. Drugi del potaknjencev so potapljači zbrali na donorskih območjih v dobrem ekološkem stanju, opredeljenih na podlagi predhodnih monitoringov. V obeh primerih so bili potaknjenci po odstranitvi sedimenta hranjeni v bazenih, da bi ohranili njihovo vitalnost do trenutka presaditve.

Po presaditvi so bile za poletno sezono načrtovane dejavnosti spremljanja, ki bodo omogočile preverjanje uspešnosti ukoreninjenja rastlin, njihove rasti ter oceno učinkovitosti posega.

Posebej pomemben vidik predstavlja ponovljivost uporabljene metodologije v različnih obalnih okoljih, saj ponuja konkreten operativni instrument za prihodnje obnovitvene ukrepe na drugih odsekih obale.

3. Zaključek

Travišča morskih cvetnic, kljub temu da so ključni ekosistemi, še naprej ogroža hitro upadanje. Za zaježitev tega trenda so potrebne konkretne politike in ciljno usmerjeni ukrepi okoljskega obnove.

Projekt ECO2SMART dokazuje, kako lahko rešitve, ki temeljijo na naravi, ustvarjajo okoljske, gospodarske in družbene koristi ter predstavljajo trajnosten in ponovljiv pristop za soočanje z izzivi podnebnih sprememb in krepitev odpornosti obalnih skupnosti. Obnova morskih habitatov namreč ne izboljšuje le kakovosti ekosistemov, temveč zagotavlja tudi zaščito obale in s tem koristi za blaginjo lokalnega prebivalstva.

ALLEGATO

All'interno del deliverable D 3.1.2 è stato elaborato il documento *Piano di adattamento*, che costituisce una proposta operativa per il Comune di Duino e rappresenta un quadro di riferimento operativo per amministratori, gestori dei siti Natura 2000 e altri portatori d'interesse. Il piano orienta l'azione verso un adattamento ai cambiamenti climatici basato sull'utilizzo delle soluzioni basate sulla natura (NbS) come misure complementari per il contrasto dell'erosione costiera e dell'innalzamento del mare, fornendo una strategia operativa a supporto di decisori politici e amministratori. In questo modo, il piano contribuisce sia al contrasto del cambiamento climatico sia al rafforzamento della resilienza degli ecosistemi e delle popolazioni costiere attraverso l'adozione di approcci EbA (*Ecosystem-based Adaptation*) ed Eco-DRR (*Ecosystem-based Disaster Risk Reduction*).

PRILOGA

V okviru rezultata D 3.1.2 je bil pripravljen dokument Načrt prilagajanja, ki predstavlja operativni predlog za Občino Devin–Nabrežina ter služi kot operativni referenčni okvir za odločevalce, upravljavce območij Natura 2000 in druge deležnike. Načrt usmerja ukrepanje k prilagajanju podnebnim spremembam, ki temelji na uporabi rešitev, temelječih na naravi (NbS), kot dopolnilnih ukrepov za omejevanje obalne erozije in dviga morske gladine, ter zagotavlja operativno strategijo v podporo političnim odločevalcem in upravljavcem. Na ta način načrt prispeva tako k omejevanju podnebnih sprememb kot tudi h krepitvi odpornosti ekosistemov in obalnih skupnosti z uvajanjem pristopov EbA (ang. *Ecosystem-based Adaptation*) in Eco-DRR (ang. *Ecosystem-based Disaster Risk Reduction*).

Fig 1: Mappa che rappresenta il sito in cui è stato realizzato l'intervento pilota, nei pressi di Portopiccolo (Comune di Duino-Aurisina).
Slika 1: Zemljevid, ki prikazuje lokacijo, kjer je bil izveden pilotni projekt, v bližini Portopiccola (Občina Devin–Nabrežina).

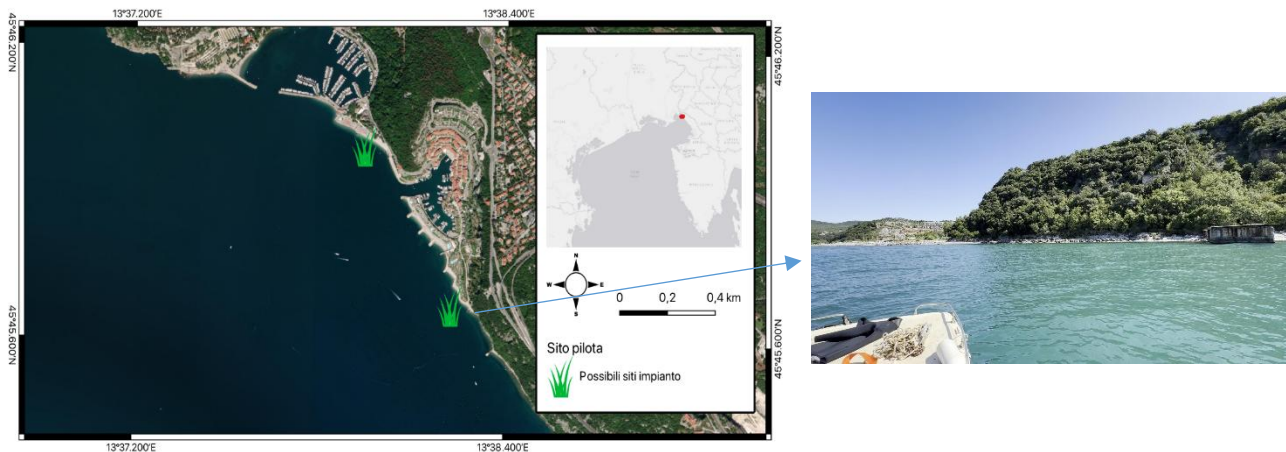


Fig. 2: Traspianto di talee di *Cymodocea nodosa* mediante supporti metallici a forma di U e supporti innovativi.
Slika 2: Presaditev potaknjencev *Cymodocea nodosa* z uporabo kovinskih nosilcev v obliki črke U in inovativnih nosilcev.

