

Biotecnologie marine: progetto RAISE

Nell'ambito del progetto RAISE, il Dipartimento SSPT di ENEA ha sviluppato una soluzione innovativa basata su un approccio Nature Based coerente con il paradigma dell'Economia Circolare. L'iniziativa prevede, infatti, la realizzazione di reef artificiali tramite stampa 3D utilizzando gusci di mitili come materia prima seconda. Queste strutture favoriscono la rinaturalizzazione degli ambienti marini degradati e il recupero di specie vulnerabili, nel caso specifico l'ostrica piatta (*Ostrea edulis*). I primi risultati, ottenuti nella Baia di Santa Teresa, mostrano un rapido processo di colonizzazione biologica e un significativo potenziale di rigenerazione ecosistemica.

DOI 10.12910/EA12025-077

di Cristian Chiavetta (SSPT - Laboratorio Strumenti per la Sostenibilità e Circolarità dei Sistemi Produttivi e Territoriali; Chiara Lombardi (Laboratorio Biodiversità ed Ecosistemi)*

Introduzione e background

Nel 2021, la Commissione Europea ha introdotto un nuovo approccio per un'Economia Blu sostenibile in Europa, allineando le attività marine e marittime agli obiettivi del Green Deal Europeo. Questo nuovo approccio promuove la coesistenza tra i settori dell'Economia Blu e integra le iniziative della Commissione su biodiversità, alimentazione, mobilità e sicurezza. La Blue Economy (BE) deve, quindi, contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici, utilizzare approcci più circolari per il riutilizzo e lo smaltimento di attrezzature da pesca e acquacoltura, navi o piattaforme, e promuovere lo sviluppo di infrastrutture verdi a livello costiero per preservare la biodiversità e il paesaggio.

Solo un anno prima, nel 2020, la Commissione Europea aveva pubblicato la Strategia sulla Biodiversità: un piano ambizioso per proteggere la Natura e invertire il degrado degli ecosistemi entro il 2030, con azioni e piani specifici da attuare a livello internazionale, nazionale e regionale/locale per proteggere le persone, il clima e il pianeta. Per realizzare azioni concrete

al fine di raggiungere l'obiettivo della Strategia sulla Biodiversità, è recentemente entrata in vigore la Legge sul Ripristino della Natura che mira a ripristinare gli ecosistemi, gli habitat e le specie in Europa, sia sulla terra che in mare, per consentire il ripristino a lungo termine di un ambiente naturale biodiverso e resiliente, contribuire agli obiettivi di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico dell'Europa e raggiungere gli obiettivi internazionali entro il 2050.

In questo quadro, al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi suddetti il Dipartimento per la Sostenibilità, la Circolarità e l'Adattamento al Cambiamento Climatico di ENEA (SSPT) ha intrapreso un percorso di innovazione, finanziato dal progetto RAISE - Robotics and AI for Socio-economic Empowerment (finanziato dalla Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - PNRR) per integrare l'approccio Nature Based (le Nature Based Solution (NBS) sono soluzioni che, ispirandosi alle dinamiche naturali, sono in grado di rigenerare l'ambientale) con i principi dell'economia circolare tramite applicazioni

biotecnologiche. Le biotecnologie rappresentano, infatti, uno strumento strategico di primaria importanza per la chiusura dei cicli, contribuendo a trasformare il modello economico lineare in un sistema capace di autorigenerarsi. Nello specifico, Le biotecnologie marine (biotecnologie blu) si applicano agli organismi marini per sviluppare prodotti innovativi in ambito biomedico, farmaceutico, ambientale e industriale e contribuiscono alla creazione di farmaci, alla depurazione delle acque, alla riduzione dell'inquinamento e alla produzione di biofertilizzanti ed enzimi. Inoltre, valorizzano scarti della blue economy, promuovendo la sostenibilità e l'economia circolare, proprio come nel caso dei reef artificiali sviluppati nel contesto del progetto RAISE.

I reef circolari sviluppati da ENEA nel progetto RAISE

ENEA ha sviluppato nel contesto delle attività del progetto RAISE dei reef artificiali per la rinaturalizzazione degli ambienti marini degradati ottenuti dalla valorizzazione degli scarti della mitilicoltura in ottica di economia circolare. I gusci dei mitili, un sotto-

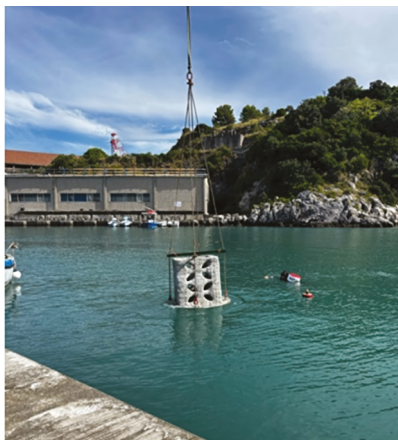


Figura 1 – Installazione dei reef nella Baia di Santa Teresa

prodotto dell'industria ittica spesso destinato alle discariche, può invece essere valorizzato come materia prima seconda nella formulazione di miscele bio-cementizie. I gusci di cozze, e i gusci di bivalvi in generale, sono infatti composti per oltre il 90% da carbonato di calcio sotto forma di calcite o aragonite. Questa caratteristica li rende molto versatili per diverse applicazioni industriali in cui il carbonato di calcio è essenziale, come quelle del settore delle costruzioni in cui è possibile l'integrazione dei gusci come materia prima seconda delle miscele cementizie.

In quest'ambito ENEA ha dimostrato la fattibilità dell'utilizzo di gusci dei mitili in miscele utilizzate per la stampa 3D per la realizzazione di barriere artificiali per sostenere il ripristino degli ecosistemi marini. Queste strutture sono state specificamente concepite per aiutare il recupero dell'ostrea piatta europea (*Ostrea edulis*), una specie gravemente colpita dalle attività umane e dai cambiamenti climatici. Le barriere artificiali sono strutture progettate per imitare le caratteristiche degli habitat naturali al fine di migliorare la biodiversità ma-

rina fornendo rifugio e substrati per la colonizzazione di organismi marini, creando le condizioni favorevoli per la crescita di coralli, alghe e in generale la presenza di organismi marini, aumentando la complessità del fondale marino e la biodiversità. In passato, le barriere artificiali venivano costruite senza molta attenzione per la sostenibilità dei materiali utilizzati, mentre oggi, la soluzione sviluppata da ENEA dimostra che è possibile un approccio più consapevole, basato sui principi dell'economia circolare e che, ricorrendo all'applicazione delle biotecnologie marine e coerente con l'approccio NBS, sia in grado di supportare la rigenerazione di aree marine degradate. L'area oggetto di implementazione della soluzione innovativa sviluppata da ENEA è stata quella della Baia di Santa Teresa, una piccola area sul lato est del porto della Spezia all'interno della diga foranea che costituisce anche l'area di attività dell'iniziativa Smart Bay Santa Teresa (<https://smartbaysteresa.com/>), che

ha rappresentato anche uno dei dimostratori del progetto RAISE.

L'analisi della capacità dei reef di supportare lo sviluppo di un ambiente marino complesso e diversificato costituirà l'oggetto dei prossimi anni di sperimentazione dei ricercatori ENEA che hanno evidenza, già a distanza di soli due mesi dall'installazione, del loro potenziale di rinaturalizzazione, risultando colonizzati da diversi organismi marini, sia vegetali che animali.

per info: gcristian.chiavetta@enea.it



Figura 2 – Colonizzazione dei reef dopo due mesi

Bibliografia

1. Sustainable Blue Economy: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/ocean/blue-economy/sustainable-blue-economy_en
2. Biodiversity Strategy: https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en
3. Nature Restoration Law: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-regulation_en
4. Nature Based Solutions: <https://www.iucn.org/our-work/region/europe/our-work/european-nature-based-solutions>
5. EC Document: Brussels, 20.3.2024 COM(2024)137 final: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9163-2024-INIT/en/pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9163-2024-INIT/en/pdf)

