

innovAZIONI

per la SOSTENIBILITÀ LOCALE

4
20
22





INDICE

1

La blue economy come driver per una crescita sostenibile

2

L'intervista: le nanotecnologie per un rimedio eco-compatibile ed eco-sostenibile sui sedimenti marini

3

Le buone pratiche selezionate dalla banca dati GELSO

4

L'approfondimento: SUSHIN - uno studio sulle diete innovative secondo i principi della bioeconomia circolare per gli allevamenti ittici in Italia

5

Bandi per buone pratiche, eventi, news



Redazione: Stefania Viti, Ilaria Leoni, Alessandra Luzi

Area Valutazioni economiche, contabilità e sostenibilità ambientale, percezione e gestione sociale rischi ambientali.

Progetto grafico: Sonia Poponessi. Area per la comunicazione istituzionale, la divulgazione ambientale, eventi pubblici e comunicazione interna.

Per scriverci: buonepratichegelso@isprambiente.it

In copertina: attività di campionamento in mare, progetto Plastic Busters MPAs **In questa pagina:** mangimi alternativi per acquacoltura, progetto SUSHIN

La blue economy come driver per una crescita sostenibile

La “Blue economy”, l’economia degli oceani, dei mari e dei fiumi non è solo un presupposto fondamentale per la sostenibilità ambientale, ma è altrettanto importante per quella sociale ed economica. La connotazione cromatica presente all’interno del termine sottolinea il riferimento al mondo economico che ruota intorno ai mari e agli oceani, visti quindi non solo in funzione della loro forte rilevanza “ecologica”.

Secondo quanto emerge dall’ultimo rapporto della Commissione Europea, il quinto, “Blue Economy Report”, che continua ad analizzarne la portata e le dimensioni nell’UE, l’economia blu è decisiva per lo sviluppo e l’attuazione di politiche e iniziative nell’ambito del Green Deal europeo e indispensabile per raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) dell’Agenda 2030 delle Nazioni Unite e per contrastare i cambiamenti climatici. Riveste inoltre un ruolo strategico all’interno della tassonomia europea delle attività economiche eco-compatibili, nel cui ambito rientrano le attività che contribuiscono all’uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine.

Il Piano nazionale di ripresa e resilienza si pone, a livello nazionale, come un corridoio strategico per adeguarsi agli standard europei e potenziare la competitività dei diversi settori dell’economia del mare. Gli obiettivi degli investimenti descritti nel Piano comprendono, tra l’altro, il miglioramento della sostenibilità ambientale dei porti e di filiere produttive fondamentali a livello nazionale come il settore ittico, il turismo, la nutraceutica.

Non ci può essere una vera blue economy senza un’economia circolare e una riduzione dell’inquinamento. Sono necessarie azioni concrete per ridurre l’inquinamento da plastica e microplastica, occorre intervenire per invertire la perdita di biodiversità, promuovere modelli di business basati sulla circolarità della catena del valore. È dunque

necessario cambiare in profondità l’attuale modello economico per accelerare la transizione verso una blue economy sostenibile, capace di generare significativi benefici ambientali, finanziari e sociali.

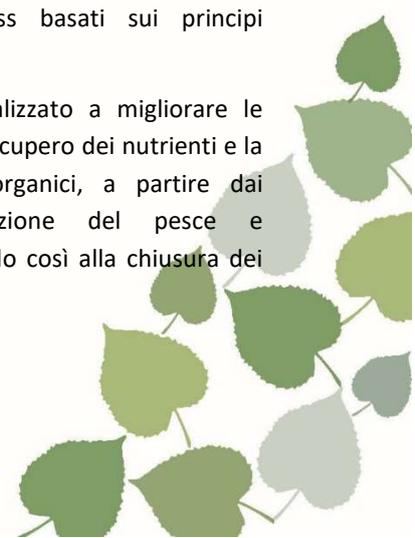
L’intervista che apre questo numero è dedicata al progetto NANOBOND che ha testato la capacità di particolari materiali nanostrutturati di assorbire contaminanti di natura organica ed inorganica presenti in sedimenti marini e fluviali contaminati, associandola ad un processo di dewatering che consenta lo sviluppo di vari settori imprenditoriali, dalla bonifica ambientale alla produzione di nanomateriali, allineandoli alle best practices europee.

La selezione di buone pratiche tratte dalla nostra banca dati si apre con il progetto WATER MINING, finalizzato a creare nuovi modelli di business che applicano i principi dell’economia circolare alla gestione degli impianti di depurazione dei reflui urbani e industriali e di dissalazione dell’acqua marina nelle aree costiere, testando tecnologie innovative per recuperare prodotti ad alto valore aggiunto dai residui.

Il progetto Plastic Busters MPAs ha affrontato, su scala mediterranea e con un approccio coordinato, il problema ambientale del Marine litter, al fine di contribuire al mantenimento della biodiversità e di preservare gli ecosistemi naturali nelle Aree Marine Protette pelagiche e costiere.

Il progetto P.Ri.S.Ma-MED è stato rivolto alla creazione di buone pratiche e all’elaborazione di linee guida su come sviluppare sistemi integrati di gestione di rifiuti e scarti derivanti da pesca, acquacoltura e diporto, creando modelli di business basati sui principi dell’economia circolare.

Il progetto SEA2LAND è finalizzato a migliorare le soluzioni tecnologiche per il recupero dei nutrienti e la produzione di fertilizzanti organici, a partire dai sottoprodotti della lavorazione del pesce e dell’acquacoltura, contribuendo così alla chiusura dei



cicli e alla diminuzione dell'impatto ambientale dell'intero sistema.

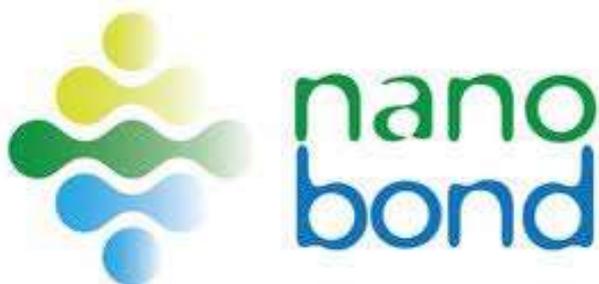
L'approfondimento è dedicato al progetto SUSHIN, che ha avuto l'obiettivo di testare nuovi ingredienti e materie prime sottoutilizzate, conformi ai principi della bioeconomia circolare, per la formulazione di mangimi innovativi e sostenibili per l'acquacoltura, per migliorare l'impatto ambientale e offrire ai consumatori pesci sani e di qualità.



L'intervista: le nanotecnologie per un rimedio eco-compatibile ed eco-sostenibile sui sedimenti marini

Il Progetto Nanobond propone un rimedio eco-compatibile ed eco-sostenibile su sedimenti inquinati marini, salmastri e d'acqua dolce, attraverso l'uso delle nanotecnologie, associate ad un processo di dewatering che consenta lo sviluppo di vari settori imprenditoriali, dalla bonifica ambientale alla produzione di nanomateriali, allineandoli alle best practices europee. Il progetto è stato realizzato in Toscana grazie al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale nel settennato 2014-2020. Hanno partecipato al progetto Acque Industriali s.r.l. (coordinatore), Bartoli S.p.A.; BIOCHIMIE LAB SRL; Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali (Università di Siena, Pisa, Torino e Politecnico di Milano); ERGO S.R.L.; Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale – ISPRA (Sezione di Livorno); LABROMARE SRL.

Abbiamo chiesto all'Ing. Fabiano Pilato della Sezione di Livorno dell'ISPRA, di illustrarci le finalità del progetto e gli obiettivi conseguiti.



Quali sono state le tematiche affrontate dal progetto NANOBOND?

La gestione dei sedimenti di dragaggio presenta oggi in Italia problematiche diverse legate principalmente alla loro definizione di "rifiuto" da cui derivano costi elevati di smaltimento che ne bloccano l'attività, in particolare se tali materiali non sono riutilizzabili anche tal quali nella filiera marina secondo le normative vigenti (ad es. come sabbie per ripascimento degli arenili o riempimento di bacini conterminati secondo D.M. 173/2016).

NANOBOND nasce proprio con l'intento di dare una risposta innovativa, concreta, vantaggiosa, sicura, eco-compatibile ed eco-sostenibile alle emergenze partendo dal settore delle bonifiche ambientali fino al recupero funzionale del sistema

di drenaggio urbano strettamente connesso alle problematiche del dissesto idrogeologico, il tutto nel rispetto della eco-compatibilità ed eco-sostenibilità del processo.

In cosa consiste nello specifico l'innovazione proposta dal progetto?

La tecnologia di dewatering mediante l'utilizzo di elementi tubolari in geotessile drenante per la disidratazione dei sedimenti da dragaggio idraulico (marino, salmastro e d'acqua dolce) ha il vantaggio di raggiungere concentrazioni elevate di solidi a partire dalla miscela umida tal-quale in tempi rapidi di cantiere, condizioni di pulizia, assenza di maleodoranze e soprattutto con tracciabilità del disidratato palabile all'interno dei geotessili (riuso/ recupero/smaltimento).

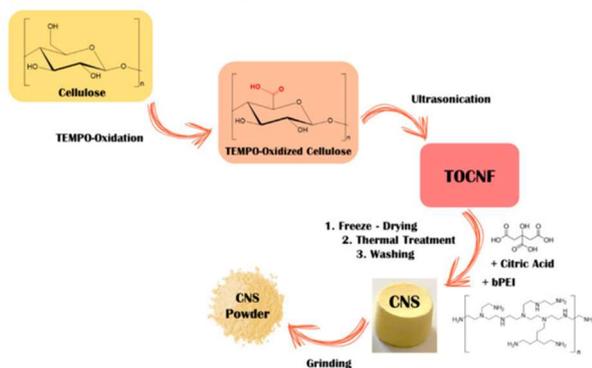
Questa tecnologia è stata potenziata con l'aggiunta di materiali nano-strutturati che siano contemporaneamente efficaci nella rimozione dei contaminanti presenti, compatibili con la salute ambientale e possibilmente riutilizzabili.

Il loro utilizzo per la preparazione dei materiali adsorbenti (la cui materia prima deriva totalmente da fonti rinnovabili di origine polisaccaridica, nello specifico, derivati dell'amido e della cellulosa, con particolare attenzione alla filiera del riciclo) nella bonifica in situ di matrici



contaminate come alternativa a processi tradizionali si propone come una tecnologia vantaggiosa non solo dal punto di vista dell'efficacia di rimozione e dal punto di vista economico, ma anche per ciò che riguarda la sostenibilità ambientale del processo.

La produzione di questi nanomateriali e il loro utilizzo per il trattamento dei sedimenti inquinati si realizza in condizioni blande, garantendo un notevole risparmio energetico rispetto ad altre tecniche di sintesi di nanomateriali di natura diversa o se confrontato con altre tecniche di trattamento (quali trattamenti termici, ossidazione chimica).



Rappresentazione schematica del processo di sintesi di nanospugne a base di cellulosa (CNS).

Fonte: *Nanomaterials (Basel)*. 2021 Sep; 11(9): 2219. doi: 10.3390/nano11092219

Questa soluzione, da abbinare ad un sistema moderno di disidratazione dei sedimenti ad impatto zero, può rappresentare una svolta determinante per le attività legate alla gestione dei sedimenti e fanghi di dragaggio contaminati.

Quali sono stati gli obiettivi principali del progetto?

NANOBOND si è sviluppato secondo un approccio multidisciplinare e sinergico fra imprese, gruppi di ricerca ed Enti territoriali che ne supportano l'azione ponendosi come obiettivi:

- definizione di un processo innovativo di gestione di sedimenti (marini, salmastri e d'acqua dolce) con materiali nanostrutturati associati al dewatering con geotessile che garantisca la

decontaminazione e sicurezza delle acque reflue e dei sedimenti disidratati con possibilità di riutilizzo;

- produzione di nuovi materiali organici e ceramici nanostrutturati innovativi, ottenuti mediante reticolazione di derivati dell'amido (destrine e ciclodestrine) e della cellulosa (nanofibre di cellulosa), e capaci di decontaminare matrici ambientali (marina, salmastra, acqua dolce) da idrocarburi policiclici aromatici e metalli pesanti e risultare ecofriendly;

- definizione di protocolli standardizzati: test diagnostici di sicurezza ambientale dei nanomateriali e del processo di decontaminazione associato al dewatering

- definizione di metodi per il miglioramento del quadro normativo chiarendo nel panorama legislativo attuale la posizione dei nanomateriali da utilizzare nei processi di bonifica in situ e di tutti gli aspetti ad esso connessi, quali smaltimento di sedimenti, livello di nanomateriali residui nel terreno, sicurezza del personale impiegato nelle attività di bonifica.

Quale è stato il ruolo di ISPRA all'interno del partenariato?

La necessità di utilizzare nanomateriali sicuri per l'ambiente e per la salute umana è stata la priorità di ISPRA - insieme a INSTM - con l'obiettivo di individuare le prove ecotossicologiche più appropriate, sia dal punto di vista della significatività scientifica che dell'esecuzione pratica e tenendo conto anche del quadro normativo attuale, da utilizzare nella valutazione delle sostanze nano strutturate da impiegare nel trattamento delle matrici naturali, oltre alla valutazione delle medesime matrici.

Quali organismi di ricerca ISPRA e INSTM hanno provveduto all'analisi ecotossicologica delle matrici ambientali, alla sintesi e alla caratterizzazione di nuovi materiali per la nanoremediation, alla creazione di nuovi protocolli e all'esame della loro valenza scientifica. ISPRA ha mirato in particolare anche al miglioramento del quadro normativo.



Una volta effettuate le procedure tecniche di trattamento, ISPRA ha pubblicato alcuni report e manuali tecnico-scientifici e linee guida sull'applicazione di batterie di saggi e applicazione di biomarkers sulle matrici naturali (acque e sedimenti), di ambienti marini, salmastri e fluviali.

Le indicazioni presenti in tali pubblicazioni necessitano di una attività di sperimentazione, applicazione e conseguente aggiornamento, nella diversa casistica regionale e nazionale. Le stesse motivazioni hanno visto nascere, alcuni anni fa e più recentemente implementare, , in linea quindi anche con gli obiettivi del Progetto Nanobond, un impianto pilota di separazione meccanica, allestito presso l'area portuale di Livorno, per la conduzione di prove sperimentali di trattamento di sedimenti marini e fluviali contaminati.

La funzione principale del processo è quella di separare il sedimento tal quale nelle diverse frazioni granulometriche, intervenire successivamente sulle matrici separate con trattamenti di tipo chimico-fisico e/o biologico e valutare la qualità ambientale delle diverse frazioni separate/trattate. Le specifiche attività di trattamento vengono applicate a quantitativi sperimentali di sedimenti (alcuni metri cubi) provenienti da aree campione del territorio nazionale, al fine di studiare la fattibilità e l'efficienza dei differenti trattamenti.



Dewatering: tubolari in geotessile drenante

Le attività del progetto hanno prodotto le condizioni per sviluppi futuri?

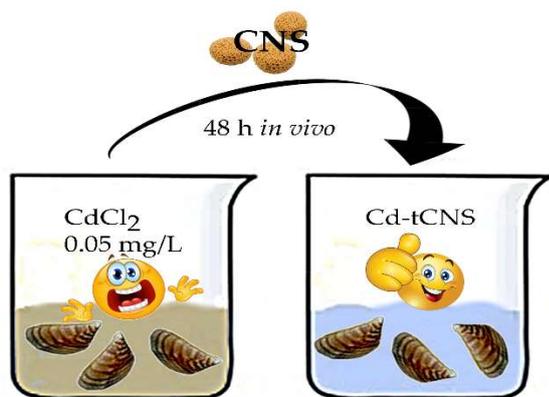
NANOBOND apre ampie possibilità di sviluppo di soluzioni, prodotti e processi innovativi eco-friendly nel settore delle bonifiche ambientali e dei nanomateriali ad esso correlabili con importanti ricadute per l'intero territorio in termini di economia, sicurezza e salute ambientale.

Le prospettive sul mercato eventualmente applicabili concernono principalmente il consolidamento di posizione di leadership in campo analisi ambientali, l'aumento di visibilità sia in campo nazionale che internazionale; lo sviluppo di metodi analitici ad hoc per la valutazione delle capacità di bonifica di composti nanostrutturati da utilizzare durante le attività di bonifica on-site, con conseguente allargamento del numero di utilizzatori in campo ambientale ed aumento del fatturato specifico di settore, lo sviluppo di metodi ecotossicologici per la valutazione dell'impatto ambientale di materiali nanostrutturati messi in commercio, sia nel campo delle bonifiche, sia in numerosi altri settori, al momento non serviti. Evidenti le ripercussioni occupazionali di questo progetto, sia in termini di aumento del personale impegnato, sia di sviluppo professionale delle competenze specifiche.

La realizzazione del progetto NANOBOND ha permesso di evidenziare i gaps nella normativa attualmente vigente in Italia e in Europa e suggerito le possibili integrazioni, anche mutate dalle esperienze e dalla normativa applicata in altri stati europei o extraeuropei, per rendere inclusiva la normativa. L'analisi LCA (Life Cycle Assessment) invece ha avuto lo scopo di calcolare gli impatti ambientali connessi al processo di bonifica tramite nanomateriali e di confrontarli con gli altri processi attualmente esistenti.

L'analisi della normativa esistente e la redazione di un documento contenente i suggerimenti integrativi è stata conseguita per avvantaggiare

tale processo di bonifica da un punto di vista burocratico. La realizzazione dell'analisi LCA ha permesso di promuovere tale processo di bonifica basandosi sul ridotto impatto ambientale ad esso connesso avvantaggiandolo dal punto di vista competitivo.



D. polymorpha

Cd removal by CNS
CNS no cellular effects induction
Cd-CNS restored cellular physiological activities in haemocytes

Fonte: **Nanomaterials** 2020, 10(9), 1837;
<https://doi.org/10.3390/nano10091837>

Il progetto NanoBond potrebbe inserirsi con successo nel sistema economico industriale del settore di interesse proponendo costi inferiori a quelli attualmente presenti sul mercato per il trattamento dei sedimenti contaminati ed una gestione dei sedimenti ambientalmente compatibile.

Il progetto è caratterizzato da un'alta flessibilità riguardo i flussi di materiale in ingresso (trattamento di sedimenti di diversa natura e contaminazione) e da un elevato grado di sostenibilità (tecnologie che mirano al recupero del materiale, basso impatto legato alla configurazione impiantistica).

Questa tipologia di trattamento dei sedimenti legata al recupero del materiale è perfettamente

in linea con i principi europei di economia circolare, ossia un modello economico che pone al centro la sostenibilità del sistema, riducendo la pressione sulle risorse naturali attraverso l'uso di idonee tecnologie.

Bisogna considerare inoltre i ricavi derivanti dalla vendita del materiale recuperato che viene sottratto al conferimento in discarica e immesso sul mercato come materia prima seconda.

La scarsa attenzione alle problematiche legate ai sedimenti è dovuta in gran parte all'assenza di una normativa ad-hoc che legiferi in materia. Contrariamente a quanto accade in altri Paesi, quali Stati Uniti, Olanda e Germania, in Italia non è stata ancora emanata una legge che regolamenti organicamente il problema dei sedimenti. Questo testimonia la scarsa attenzione rivolta al problema e la diffusa tendenza ad assimilare il sedimento, ad un rifiuto, con tutte le complicazioni correlate del caso. Risulta evidente la necessità di porre i sedimenti al centro di specifici piani di recupero ambientale anche nel nostro Paese.

Inoltre, in questo panorama, sono evidenti le difficoltà di tipo economico legate ai dragaggi e alle bonifiche, che rendono insostenibili tali attività di trattamento e recupero. Le attività legate alla gestione dei fanghi di dragaggio contaminati presentano oggi in Italia infatti più svantaggi che opportunità. Risulta pertanto evidente che ci sia un'ampia richiesta di mercato in questo settore, sia da un punto di vista locale, sia nazionale e che ci potrebbero essere importanti sviluppi anche in campo internazionale.

Ciò che vorremmo offrire è una strategia utile, che si inserisca nei piani di recupero secondo i principi dell'economia circolare per la gestione di un problema complesso che attualmente viene risolto utilizzando tecniche spesso molto onerose, non sempre efficaci e ad alto impatto ambientale.



Le buone pratiche pratiche selezionate dalla banca dati GELSO



DESCRIZIONE

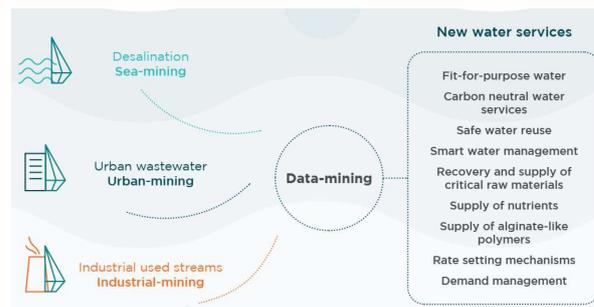
WATER-MINING è un progetto multidisciplinare finanziato dal programma Horizon 2020 che affronta il tema della gestione e della sicurezza idrica utilizzando i principi dell'economia circolare. L'obiettivo del progetto è quello di creare nuovi modelli di business all'interno del ciclo delle acque reflue, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica dei processi di depurazione delle acque reflue provenienti dalla dissalazione e da settori urbani ed industriali e recuperare prodotti ad alto valore aggiunto dai residui. Il progetto sta individuando soluzioni per il loro riutilizzo attraverso la creazione di un marketplace dedicato dove i potenziali produttori e acquirenti di questi prodotti possono incontrarsi e interagire.

Contemporaneamente, il progetto mira a sensibilizzare l'opinione pubblica sulla gestione dell'acqua, attrarre finanziamenti pubblici e privati per l'upscaling delle metodologie messe a punto e sviluppare adeguate misure politiche e normative per supportarne l'attuazione.

ATTIVITA'

Il progetto sta realizzando sei siti dimostrativi: a Cipro, in Spagna, in Portogallo, in Italia e in Olanda che coprono tre tipologie di acque (marine, provenienti da scarichi urbani e industriali). Ciascun sito dimostrativo tratta un'acqua reflua specifica mediante una combinazione di tecnologie che utilizzano fonti di

energia alternative (calore di scarto, energia solare ecc.).



Schema delle attività nei siti dimostrativi. Fonte: <https://watermining.eu/>

Il sito dimostrativo italiano è localizzato a Lampedusa e riguarda l'installazione di un processo avanzato di desalinizzazione dell'acqua di mare per produrre acqua di alta qualità con un approccio coerente con i principi dell'economia circolare, recuperando minerali con un notevole valore commerciale (come idrossido di magnesio, cloruro di sodio) e composti chimici (come idrossido di sodio, acido cloridrico) e impiegando energia da fonti di scarto (il calore dei generatori diesel della centrale elettrica esistente). Questo impianto dimostrativo consente di promuovere un processo di desalinizzazione più competitivo grazie ad un metodo meno costoso per la produzione di acqua e la contemporanea produzione e vendita di sali di alto pregio. Inoltre, l'impatto ambientale è minimizzato grazie alla riduzione del volume della salamoia di desalinizzazione che viene scaricata nei corpi idrici.

Un'altra sperimentazione avente ad oggetto i processi di desalinizzazione è in corso di realizzazione ad Almeria (Spagna).

Gli altri siti dimostrativi riguardano l'urban mining negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane a Faro (portogallo), Larnaca (Cipro) e La Llagosta (Spagna) e l'industrial mining in un impianto di trattamento

dell'Hexion situato nel porto di Rotterdam (Olanda), con l'obiettivo di realizzare un sistema di recupero dell'acqua a circuito chiuso.



Schema dei servizi idrici realizzati nei siti dimostrativi. Fonte: <https://watermining.eu/>

Il progetto prevede anche due living labs ad Almeria (Spagna) e a Rotterdam (Olanda).

In Spagna è stata coinvolta la Plataforma Solar de Almeria (PSA), come modello di riferimento nell'utilizzo dell'energia solare termica, sia per la produzione di energia solare concentrata che per la desalinizzazione

A Rotterdam il laboratorio prescelto è "The Floating Farm", una piccola fattoria situata nel porto della città, che produce cibo a Km0 applicando principi sostenibili e circolari, mirando all'autosufficienza nel consumo di acqua e di energia. La fattoria sta sperimentando la desalinizzazione dell'acqua a basso consumo energetico, nonché la depurazione dei reflui "chiari" degli allevamenti per produrre acqua riutilizzabile e recuperare sostanze nutritive da utilizzare come fertilizzante.

RISULTATI/IMPATTI

Nel corso del primo biennio Water Mining ha allestito i sei casi studio, lavorando a stretto contatto con gli stakeholder, con l'obiettivo progettare sistemi di trattamento e modelli di mercato che tengano in considerazione gli obiettivi, le problematiche e le barriere di mercato da loro evidenziate. Sono state create 6 comunità di pratica (CoP) che coinvolgono un totale di 190 stakeholder di diversi settori. I risultati degli incontri sono stati tradotti in indicatori

multidimensionali per valutare le prestazioni dei sistemi di water mining.

Il progetto ha sviluppato anche due strumenti ICT, un dashboard online per il monitoraggio in tempo reale delle unità di trattamento e consigli per un funzionamento ottimale e un'applicazione AR mobile per mostrare agli utenti finali gli elementi del ciclo dell'acqua.

Ogni caso studio viene attentamente analizzato sia sotto il profilo degli impatti ambientali che di quelli socio-ambientali, valutando i potenziali effetti di un futuro upscaling delle tecnologie utilizzate attraverso l'analisi LCA e la nuova ISO 59020.

TRASFERIBILITÀ

L'intero progetto è volto a sviluppare modelli di depurazione delle acque reflue basati su tecnologie innovative, più efficienti dal punto di vista energetico-ambientale ed economicamente sostenibili, capaci di essere replicati in impianti simili a quelli dei casi pilota o di dimensioni maggiori.

La potenziale trasferibilità è rafforzata dall'attenzione riservata dal progetto ad aumentare la consapevolezza dell'opinione pubblica in merito alla gestione delle acque reflue, dalla sua capacità di promuovere nuovi modelli di business basati sui principi dell'economia circolare, di attrarre finanziamenti pubblici e privati per il potenziamento delle tecnologie sviluppate e di progettare misure politiche e normative adeguate per supportare l'implementazione delle metodologie messe a punto.





DESCRIZIONE

Le Aree Marine Protette possono affrontare la minaccia dei rifiuti marini, attuando direttamente misure di prevenzione e mitigazione, e possono fungere da forza unificante e da catalizzatore per invertire il ciclo di declino dell'ambiente marino e costiero.

Il progetto Plastic Busters MPAs affronta, su scala mediterranea e con un approccio coordinato, il problema dei rifiuti marini con lo scopo di contribuire al mantenimento della biodiversità e preservare gli ecosistemi naturali nelle Aree Marine Protette (AMP) pelagiche e costiere. Il progetto, coordinato dall'ISPRA, ha previsto azioni riguardanti l'intero ciclo di gestione dei rifiuti marini, dal monitoraggio, attraverso la definizione di metodologie armonizzate, alla valutazione degli impatti dei rifiuti marini sul biota che dimora nelle AMP, alla prevenzione e mitigazione dei rifiuti marini, con lo sviluppo di specifici modelli, puntando anche a rafforzare la collaborazione tra le Aree Marine Protette situate in Italia, Francia, Spagna, Croazia, Albania e Grecia.

Le azioni di prevenzione e mitigazione dei rifiuti marini sono il cuore delle attività di Plastic Busters MPAs, che si basa sull'esperienza acquisita, in progetti nazionali ed internazionali, dal gruppo di ricerca "Plastic Busters" dell'Università di Siena, sulla tema del Marine Litter e allo scopo di capitalizzare e trasferire le conoscenze e le metodologie di indagine.

Il progetto partendo da alcune aree pilota, come il Santuario dei Cetacei, ha eseguito un censimento delle macro e microplastiche che inquinano il sito, per poi studiarne le conseguenze generate

sull'ambiente marino e sulla salute della fauna marina.

La successiva applicazione dei protocolli di monitoraggio nel Mediterraneo ha riguardato: il Santuario Pelagos, l'Arcipelago Toscano, il Parco Nazionale dell'Arcipelago di Cabrera (Spagna) e il Parco Marino Nazionale di Zakynthos (Grecia).

ATTIVITÀ

Le attività condotte dal progetto Plastic Busters MPAs sono state rivolte alla valutazione dell'entità e della composizione del Marine Litter, e degli impatti sulle specie marine nelle AMP pelagiche e costiere.



Inquinamento marino da plastica. Fonte <https://www.isprambiente.gov.it/images/gallerie-fotografiche/galleria-fotografica-plastic-busters-mpas>

Il lavoro svolto è stato inoltre indirizzato al rafforzamento dell'attuazione dei principali quadri di riferimento legislativi dell'UE, dell'UNEP / MAP, delle politiche nazionali e internazionali e allo sviluppo di un contesto favorevole per la replica delle misure di riduzione dei rifiuti plastici e dei



loro effetti su un'ampia rete di AMP dell'area MED.

Tra le attività del progetto rientra anche la definizione congiunta, attraverso specifici protocolli di intesa, di un "Piano di Governance" delle aree coinvolte, con lo scopo di consolidare le conoscenze acquisite durante tutto il ciclo di vita del progetto e consentire ai decisori, ai gestori dell'AMP e ad altre parti interessate di mettere in atto strategie concrete e azioni coordinate e mirate per la gestione dei rifiuti plastici marini.

RISULTATI/IMPATTI

Plastic Busters MPAs ha permesso di ottenere un'analisi diagnostica completa della presenza e degli effetti dei rifiuti marini nelle AMP del Mediterraneo analizzate.

Tale diagnosi quali-quantitativa ha evidenziato un'elevata abbondanza di rifiuti marini, indicativamente rifiuti da spiaggia, caratterizzati da densità molto superiori alla soglia europea, e con un valore di 20 pezzi per tratto di costa di 100 metri.

Sono stati definiti strumenti e approcci per il monitoraggio e la valutazione dei rifiuti marini, e individuate misure e buone pratiche, in particolare incentrate sulla riduzione della plastica monouso nelle AMP del Mediterraneo, per limitare il problema dei rifiuti marini.

L'esperienza collettiva del progetto Plastic Busters MPAs è stata cristallizzata nell'individuazione di una serie di azioni prioritarie e insieme all'UpM (Union pour la Méditerranée) è stato recentemente pubblicato un documento programmatico che illustra le azioni più urgenti e necessarie per affrontare efficacemente il problema dei rifiuti marini nel Mediterraneo.

I risultati del progetto possono essere utilizzati per rafforzare l'attuazione del piano regionale per la gestione dei rifiuti marini nel Mediterraneo e

fornire raccomandazioni politiche chiave per il raggiungimento di un buono stato ecologico nel Mediterraneo per l'obiettivo ecologico EO10, individuato da UNEP/MAP, sui rifiuti marini.



Campagna di monitoraggio. Fonte: <https://www.isprambiente.tv/plastic-busters-mpas>

TRASFERIBILITÀ

Plastic Busters MPAs implementa la strategia multidisciplinare e il quadro d'azione comune sviluppato nell'ambito dell'iniziativa Plastic Busters, coordinata dall'Università di Siena e dal Mediterranean Sustainable Development Solutions Network.

L'esperienza acquisita dal progetto Plastic Busters MPAs è stata inoltre capitalizzata dall'iniziativa COMMON "Coastal Management and MONitoring Network for tackling marine litter in Mediterranean sea" volta a contrastare l'inquinamento marittimo e a migliorare la gestione della biodiversità, evidenziando come questo capitale di conoscenza possa essere agevolmente condiviso, per facilitare la replicabilità delle misure di prevenzione e mitigazione dei rifiuti marini e rafforzare l'impegno contro l'inquinamento del mare Mediterraneo.





DESCRIZIONE

Il progetto P.Ri.S.Ma-MED è stato rivolto al miglioramento della gestione integrata di rifiuti e scarti derivanti da pesca, acquacoltura e diporto nei porti commerciali. Si tratta di rifiuti di varia natura e origine, tra cui rientrano rifiuti speciali (batterie, olii motore), rifiuti organici (pesci non commerciabili, scarti), rifiuti raccolti in mare, che nella quasi totalità dei casi non sono gestiti in maniera integrata, mancando di spazi organizzati e modalità operative idonee per lo stoccaggio e lo smaltimento. Pur essendo finalmente stato delineato un quadro normativo di riferimento per la gestione della “marine litter”, la mancanza di prassi idonee nei singoli porti può causare problemi ambientali derivanti da uno smaltimento non corretto o dal loro abbandono negli specchi d’acqua antistanti. Il progetto ha affrontato tali problematiche promuovendo la redazione di un Piano rifiuti pesca-acquacoltura/diporto rivolto ad innovare la governance e la gestione integrata dei rifiuti portuali nell’area di intervento del Programma Interreg di Cooperazione Territoriale Italia-Francia Marittimo.

ATTIVITA'

P.Ri.S.Ma-MED, nel corso del triennio di attività, ha progettato e sperimentato best practices per la gestione delle diverse tipologie di rifiuti. La sperimentazione è stata preceduta da una azione pilota di ricognizione della situazione esistente per comprendere la tipologia e i volumi dei rifiuti prodotti e raccolti da pesca, acquacoltura, diporto, e le modalità adottate nei porti per il loro trattamento e

smaltimento. Successivamente sono stati attivati quattro progetti pilota, basati sui principi dell’economia circolare, che hanno avuto ad oggetto la gestione e lo smaltimento dei rifiuti urbani e speciali, gli scarti organici, reti da pesca e acquacoltura e la molluschicoltura. I progetti pilota hanno rappresentato il cuore del progetto poiché sono stati volti a creare nuove forme di economia attraverso il coinvolgimento degli operatori della pesca dell’acquacoltura nella gestione di scarti e rifiuti e la successiva re-immissione nel ciclo produttivo.

RISULTATI/IMPATTI

A conclusione dei progetti pilota e sulla base dei risultati ottenuti, è stato predisposto un protocollo di best practices per la gestione integrata dei rifiuti e degli scarti di pesca e acquacoltura tra operatori, enti locali, autorità portuali e gestori del sistema di raccolta rifiuti che mette a disposizione dei soggetti coinvolti tutte le modalità per un corretto trattamento.



Isola ecologica per la raccolta di rifiuti assimilabili agli urbani e rifiuti speciali. Fonte: <https://interreg-maritime.eu/web/prismamed>

Più in dettaglio, il progetto pilota sulla gestione e lo smaltimento dei rifiuti assimilabili urbani e speciali ha elaborato delle linee guida per la realizzazione di aree attrezzate il loro stoccaggio e smaltimento. Le linee guida intendono fornire un supporto operativo per poter progettare ed organizzare un sistema di raccolta e gestione dei rifiuti, con particolare riferimento a quelli direttamente prodotti dai pescatori e ai rifiuti



accidentalmente pescati o volontariamente raccolti¹, che risponda alle esigenze sito-specifiche e che sia fondato su decisioni condivise trasversalmente da tutti i soggetti coinvolti, al fine di creare un'infrastruttura che costituisca un vantaggio ed un'opportunità per tutti. Come primo esempio di attuazione della metodologia elaborata, sono stati allestiti cinque punti di raccolta (in Sardegna presso i porti di Santa Teresa Gallura e Isola Rossa, in Toscana presso il porto di Livorno e in Liguria presso i porti di La Spezia e Genova).

Il progetto pilota sugli scarti organici prodotti dalle attività di pesca e di acquacoltura ha portato alla redazione di un piano di fattibilità per la creazione di appositi impianti di lavorazione che valorizzino tali scarti, in un'ottica di economia circolare, come mangimi, fertilizzanti o per la produzione di composti bioattivi da utilizzare in cosmetici o nutraceutici. Nel corso del progetto è stato testato un processo innovativo per estrazione di collagene marino.

Il progetto pilota sulla gestione delle reti dismesse da attività di pesca e acquacoltura ha portato all'allestimento di punti di raccolta presso due cooperative di pescatori di Livorno e uno studio di fattibilità per la creazione di una filiera per la loro valorizzazione attraverso appositi impianti di lavorazione.



Trituratore installato presso l'azienda Nuova Olbia Mitili. Fonte: <https://interreg-maritime.eu/web/prismamed>

Infine, il progetto pilota sulla molluschicoltura ha realizzato uno studio di fattibilità per la creazione di una filiera di recupero dei gusci di molluschi. Come impianto pilota, è stato installato un tritatore presso un allevamento di mitili di Olbia, che macina i gusci degli scarti di lavorazione per creare un semilavorato impiegabile in agricoltura e nei processi artigianali. Il materiale prodotto è stato utilizzato come ammendante distribuendolo nel terreno dell'azienda agricola Dettori, con una valutazione sugli impatti agronomici dell'intervento e della sua sostenibilità economica.

Sulla base dei risultati dei progetti pilota, P.Ri.S.MA-MED ha elaborato il "Protocollo di buone prassi per la gestione integrata dei rifiuti". Il documento, adottato dalle Regioni partner del progetto, è articolato in due parti e raccoglie sia le buone prassi per la localizzazione, organizzazione e gestione dei punti di raccolta dei rifiuti derivanti dalle attività di pesca, acquacoltura e diporto, sia le buone prassi per il riutilizzo dei sottoprodotti e degli scarti della pesca e dell'acquacoltura, volte all'esplorazione di nuove e innovative modalità di riutilizzo secondo i principi dell'economia circolare.

TRASFERIBILITÀ

Il progetto è stato direttamente rivolto alla creazione di buone pratiche e all'elaborazione di linee guida su come sviluppare sistemi integrati di gestione di rifiuti e scarti derivanti dalle attività legate al mare nei porti commerciali. In questo modo intende fornire una guida alle autorità di gestione dei porti e alle amministrazioni locali su come impiantare punti di raccolta e applicare e replicare modelli di business basati sui principi dell'economia circolare.

¹ La gestione dei "Rifiuti Accidentalmente Pescati" (RAP) e dei "Rifiuti Volontariamente Raccolti" (RVR) è ora disciplinata dalla [legge 17 n. 60/2022 "Disposizioni per il recupero dei rifiuti in mare e nelle acque interne e per la promozione dell'economia circolare"](#)

(c.d. Legge SalvaMare) che permette ai pescatori che recuperano rifiuti, in mare o nelle acque interne, di conferirli in porto, dove le autorità portuali devono riceverli in apposite isole ecologiche e avviarli al riciclo.



SEA2LAND

DESCRIZIONE

SEA2LAND mira a fornire soluzioni per aiutare a superare le sfide legate alla produzione alimentare, ai cambiamenti climatici e al riutilizzo dei rifiuti. Il progetto promuove la diffusione di modelli di economia circolare trasformando i sottoprodotti in sostanze nutritive per le colture. La sfida è affrontata migliorando e adattando le tecnologie per il recupero dei nutrienti, a partire dai sottoprodotti della lavorazione del pesce e dell'acquacoltura, al fine di produrre fertilizzanti organici (Bio-based Fertilizer BBF). In questo modo, il progetto SEA2LAND intende contribuire all'indipendenza e alla sicurezza nella fornitura di nutrienti per l'agricoltura europea, riducendo lo squilibrio presente in Europa. La base del progetto è la produzione regionale di BBF sviluppati in progetti pilota dimostrativi che potranno poi essere replicati in tutta Europa, stimolando la crescita locale.

ATTIVITÀ

L'uso di BBF può ridurre l'estrazione di risorse, l'inquinamento e le emissioni di gas serra quando sostituiscono i fertilizzanti minerali. Sulla base del modello di economia circolare, il progetto SEA2LAND, finanziato dall'UE, propone l'implementazione di 9 tecnologie in 7 casi studio, in 6 aree rappresentative del settore della pesca (Mare del Nord, Baltico, Atlantico, Cantabrico, Mediterraneo, Adriatico). Le tecnologie proposte spaziano da processi ben noti (compostaggio

tradizionale o bokashi, ecc.) che possono essere una soluzione in alcune aree grazie al suo basso costo e semplicità ad altri più sofisticati che vanno dal frazionamento termomeccanico all'idrolisi enzimatica. Le tecnologie possono essere applicate a diversi sottoprodotti (tipici di ogni area di implementazione), e produrre diversi BBF adatti alle colture e condizioni locali, e altri per l'esportazione (con alto valore ed efficacia per garantire un basso impatto).

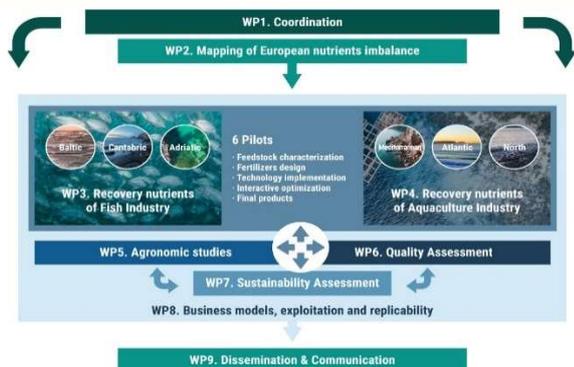


Prototipi di fertilizzanti a base biologica (BBF) da flussi collaterali di lavorazione del pesce. Fonte <https://sea2landproject.eu/prototypes-of-biobased-fertilisers-bbf-from-seafood-processing-side-streams/>

Il progetto prevede sia test di laboratorio su piccola scala (incubazioni, prove in vaso) che test sul campo su scala più ampia, nonché modelli di simulazione.

Inoltre, saranno studiati gli effetti sulla biodiversità del suolo, la sostenibilità ambientale e l'impatto sui parametri sociali e sull'economia locale e saranno definiti piani aziendali.





Struttura del progetto. Fonte:

<https://sea2landproject.eu/sea2land/project-structure/>

Il caso studio italiano, localizzato nel Comune di Ancona, prevede la realizzazione di un impianto pilota per la produzione di fertilizzanti dagli scarti di lavorazione dei molluschi (vongole, cozze e raguse) e del pescato, con il coinvolgimento dell'Università Politecnica delle Marche, dell'Università degli Studi di Milano e della Cooperativa Pescatori Molluschicoltori (CO.PE.MO).



Sottoprodotti della lavorazione del pesce e dell'acquacoltura. Fonte:

<https://www.facebook.com/UNIVPM/posts/1636048483249361>

RISULTATI/IMPATTI

Il progetto SEA2LAND, con le relative conoscenze scientifiche, traccia un percorso che unisce i concetti legati alla sostenibilità ambientale all'economia circolare, che si basa su simbiosi industriali e catene del valore intersettoriali.

L'industria ittica può essere così connessa all'agricoltura grazie alla promozione di innovazioni tecnologiche che recuperano gli scarti di lavorazione, contribuendo a chiudere i cicli e a diminuire l'impatto ambientale dell'intero sistema.

Il progetto promuove l'economia circolare e i canali delle filiere corte, implementando modelli di business locali e circolari che favoriscano lo sviluppo rurale e l'insediamento della popolazione.

SEA2LAND punta inoltre a sensibilizzare la società in merito al recupero dei sottoprodotti e all'utilizzo di nuovi fertilizzanti a base biologica e agli effetti positivi sul suolo, sull'aria e sulla salute dei fertilizzanti a base biologica prodotti.

TRASFERIBILITÀ

Il progetto contribuisce a stabilire una corrispondenza tra le condizioni geografiche, climatiche, tecnologiche e sociali e il loro corrispondente modello di business, utile nel progettare ulteriori modelli sostenibili e circolari basati sull'esperienza acquisita da SEA2LAND.

Il punto di forza del progetto è proprio nella produzione regionale di fertilizzanti organici attraverso progetti pilota che potranno essere replicati in tutta Europa.



L'approfondimento: SUSHIN - uno studio sulle diete innovative secondo i principi della bioeconomia circolare per gli allevamenti ittici in Italia



Il progetto SUSHIN "Sustainable Fish Feeds Innovative Ingredients" è stato realizzato con lo scopo di testare nuovi ingredienti e materie prime sottoutilizzate per la formulazione di mangimi per le principali specie ittiche allevate in Italia, con l'obiettivo di migliorare le performances biologiche delle specie alimentate con diete innovative e l'impronta ambientale.

SUSHIN è stato coordinato dall'Università di Udine – Dipartimento di scienze agroalimentari, ambientali e animali e finanziato dall'AGER (Fondazione in rete per la Ricerca Agroalimentare) nell'ambito del Progetto "Acquacoltura". Hanno collaborato alle attività del progetto i seguenti partners: IZSAM (Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale"); ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)- Dipartimento Valutazione, Controlli e Sostenibilità ambientale, Area Sviluppo Sostenibile Acquacoltura; Fondazione Edmund Mach – Unità di acquacoltura e idrobiologia; Università degli studi di Firenze – Dipartimento di scienze delle produzioni agroalimentari e dell'ambiente; CREA, Centro di ricerca sulla produzione animale (CREA – PCM); Università politecnica delle Marche – Dipartimento di scienze della vita e dell'ambiente.

Abbiamo chiesto al Dott. Tommaso Petochi, dell'Area Sviluppo Sostenibile Acquacoltura di ISPRA, di illustrarci le caratteristiche principali di SUSHIN, gli obiettivi previsti, le attività realizzate e i risultati ottenuti.



SUSHIN SUSTainable fiSH feeds INnovative ingredients è un progetto di ricerca finanziato da AGER - Fondazioni in rete per la ricerca agroalimentare - che rappresenta

18 Fondazioni di origine bancaria e le Casse di Risparmio Spa e finanzia progetti di ricerca scientifica, iniziative di formazione e trasferimento delle innovazioni nel comparto agroalimentare. Il progetto SUSHIN ha l'obiettivo di valutare ingredienti proteici nuovi o sottoutilizzati, conformi ai principi della bioeconomia circolare, per la formulazione di mangimi innovativi e sostenibili per l'acquacoltura, per l'ambiente e in grado di offrire ai consumatori pesci sani e di qualità. Gli obiettivi di SUSHIN hanno anticipato gli Orientamenti strategici per un'acquacoltura dell'UE più sostenibile e competitiva per il periodo 2021 – 2030 e la Strategia europea "dal produttore al consumatore"

(2020), che promuovono l'utilizzo di "ingredienti per mangimi che siano approvvigionati nel modo più rispettoso possibili degli ecosistemi e della biodiversità e al tempo stesso idonei a garantire la salute e il benessere degli animali" e "a limitare la dipendenza dalla farina di pesce e dall'olio di pesce prelevati da stock selvatici, ad esempio utilizzando ingredienti proteici alternativi quali alghe, insetti o scarti provenienti da altri settori".

Il progetto si è concluso nel 2021 dopo quattro anni di ricerche.



Il partenariato di SUSHIN ha testato nuovi ingredienti e materie prime innovative e sostenibili per l'alimentazione di orata, branzino e trota, le principali specie ittiche allevate in Italia. Ridurre l'utilizzo di ingredienti marini e vegetali ancor oggi utilizzati nei mangimi per l'acquacoltura, ma in futuro sempre meno sostenibili perché contesi tra le filiere alimentari animali e umana è uno degli obiettivi di sostenibilità promossi anche dalla FAO (2021). Obiettivo principale di SUSHIN è la messa a punto delle nuove formulazioni accompagnata da un'analisi continua di alcuni fattori determinanti per l'acquacoltura, quali: la sostenibilità ambientale; la produttività e redditività dell'allevamento; la percezione e il consenso del mercato e del consumatore nei confronti di pesci alimentati con i nuovi mangimi.

Le specie ittiche oggetto di studio sono state alimentate con nuove farine ottenute da insetti, crostacei,

microalghe, cianobatteri e sottoprodotti avicoli in sostituzione delle farine di pesce e vegetali utilizzate nei comuni mangimi convenzionali. Numerosi test sono stati condotti su scala sperimentale per studiare 25 diete sperimentali, di cui 12 risultate più promettenti sono state successivamente validate in allevamenti commerciali. I mangimi formulati sono stati testati per migliorare l'impronta ambientale e le performances dei pesci alimentati con le diete innovative e per mantenere condizioni di salute e di benessere animale. Tutte le prove sono state approvate dagli organismi etici preposti ed eseguite nel rispetto della normativa sulla protezione degli animali utilizzati a fini scientifici.

Nel corso di SUSHIN sono state effettuate oltre 50.000 analisi utilizzando metodiche standard e innovative. Sui mangimi è stata verificata la sicurezza e l'idoneità igienico-sanitaria degli ingredienti testati, la loro qualità nutrizionale e digeribilità. E' stata quindi analizzata la sostenibilità ambientale ed economica delle diete SUSHIN mediante indici di conversione, di rilascio di nutrienti (azoto e fosforo) e rapporto FIFO (Fish In/Fish Out). Mediante un'analisi di LCA-Life Cycle Assessment è stata inoltre analizzata l'impronta ambientale degli ingredienti proteici analizzati. Sui pesci alimentati con i nuovi mangimi sono state valutate le performance di crescita, utilizzando indici fisiologici. Particolare attenzione è stata rivolta alla salute e al benessere animale, monitorati attraverso l'analisi della condizione fisica, dello stato fisiologico e immunitario e del microbiota intestinale. Sul prodotto SUSHIN è stata analizzata la sicurezza e la qualità nutrizionale e infine è stata studiata l'accettabilità di pesci allevati con le diete SUSHIN da parte dei consumatori, attraverso interviste e test di assaggio e gradimento. Le conoscenze scientifiche acquisite sono state quindi trasferite alla filiera acquacoltura nazionale.

SUSHIN ha prodotto risultati importanti e innovativi, con ricadute dirette per l'industria del settore. Il progetto ha fornito nuove informazioni sul valore nutritivo, la sicurezza alimentare e l'impronta ambientale di un ampio set di ingredienti innovativi conformi ai principi di bioeconomia circolare,



individuandone limiti e potenzialità di impiego nei mangimi per le principali specie ittiche allevate. In particolare le diete SUSHIN inclusive delle farine di insetto e dei sottoprodotti avicoli hanno mostrato performance ambientali ed economiche comparabili o migliorative rispetto alle diete di controllo. Tali ingredienti sono risultati quindi complementi ideali delle proteine vegetali in formulazioni prive o a basso contenuto di farine di pesce. SUSHIN ha inoltre individuato per le farine di microalghe e di gambero possibili impieghi funzionali come pigmentanti naturali. I pesci alimentati con diete SUSHIN sono stati apprezzati dagli assaggiatori e dai consumatori, sia per le qualità organolettiche sia per la propensione all'acquisto di un prodotto sostenibile e made in Italy.

Sono state rilevate alcune criticità in seguito alla pandemia da Covid-19 che ha rallentato e in alcuni casi interrotto le attività dei test sperimentali, l'organizzazione e la partecipazione ad eventi scientifici e divulgativi. Per non interrompere la ricerca nel corso dell'emergenza sanitaria, alcune prove sono state portate a termine ottimizzando le unità di staff coinvolte nelle prove. In un test sperimentale, il manifestarsi di una patologia in una delle specie oggetto di studio, ha richiesto l'interruzione della prova e il ripristino della stessa presso un altro allevamento ittico dove si è conclusa con successo. Alcuni corsi formativi e meeting di progetto sono stati necessariamente svolti online.

Nonostante le difficoltà causate dal Covid-19, SUSHIN ha portato a termine un iter di ricerca complesso, che ha visto la collaborazione di diversi partner, numerose professionalità scientifiche e operatori tecnici del settore, fornendo un contributo significativo per

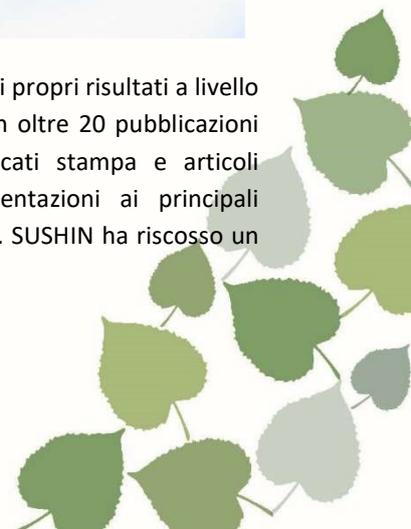
migliorare la sostenibilità dei mangimi in acquacoltura.



SUSHIN ha posto le basi per nuove attività di ricerca nel campo dell'alimentazione delle specie ittiche allevate. Nel corso del progetto sono stati testati 16 diversi ingredienti e 25 prototipi di dieta. Alcuni di questi sono stati già utilizzati a scala commerciale con ottimi risultati. Le prove condotte in azienda hanno infatti confermato che i pesci alimentati con le diete SUSHIN inclusive di farine avicole e di insetto, hanno mostrato buone performance di crescita e un miglior indice di conversione alimentare, mantenendo un buono stato nutrizionale, di salute e benessere. Altri ingredienti potranno essere ulteriormente valorizzati in un prossimo futuro per l'impiego su scala industriale.



SUSHIN è riuscito a valorizzare i propri risultati a livello nazionale e internazionale, con oltre 20 pubblicazioni scientifiche, circa 70 comunicati stampa e articoli divulgativi e numerose presentazioni ai principali convegni ed eventi del settore. SUSHIN ha riscosso un

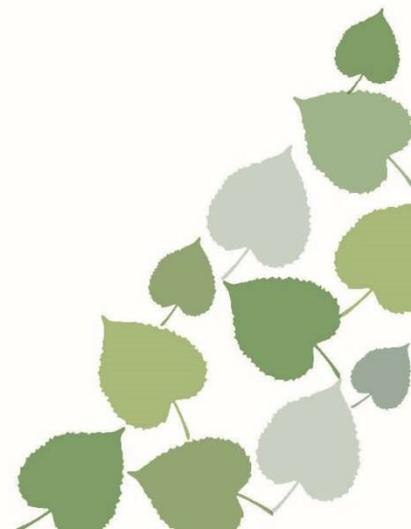


elevato interesse tra diversi portatori di interesse nella comunità scientifica, tra gli allevatori e nell'industria dell'acquacoltura, nella ristorazione e tra i consumatori. SUSHIN ha inoltre promosso l'attività di laureandi e dottori di ricerca e organizzato 11 corsi di formazione per tecnici e giovani ricercatori.

La conferenza finale si è tenuta nella prestigiosa Accademia dei Georgofili a Firenze, il 7 Novembre 2021, dove i risultati finali della ricerca sono stati presentati e messi a servizio degli stakeholder per contribuire ad un'acquacoltura più sostenibile.

Ulteriori informazioni sul progetto SUSHIN sono disponibili sul sito di AGER:

<https://acquacoltura.progettoager.it/index.php/i-progetti-acquacoltura/sushin-sustainable-fish-feeds-innovative-ingredients/sushin-il-progetto>





Bandi per buone pratiche, eventi, news



16-17 gennaio 2023 International Conference on Circular Economy and Green Growth ICCEGG

Roma <https://waset.org/circular-economy-and-green-growth-conference-in-january-2023-in-rome>



ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

24-25 gennaio 2023 Convegno Materiali ed Economia Circolare

Roma <https://www.lincci.it>



16-17 marzo 2023 Cities Forum 2023

Torino <https://www.citiesforum2023.eu/>



20-26 marzo 2023 Sustainable Innovation 2023 Conference

Epsom (UK) <https://cfsd.org.uk/events/sustainable-innovation-2023/>



18-20 aprile The European exhibition and conference for Waste Management and the Circular Economy

Bergamo <https://wme-expo.com/>

