È IN CORSO UNA COLLABORAZIONE ITALO-SPAGNOLA TRA FLOROVIVAISTI E RICERCATORI PER OTTENERE MATERIALI INNOVATIVI DESTINATI A PIANTE ALIMENTARI E ORNAMENTALI

IL SEDIMENTO MARINO PER I NUOVI SUBSTRATI

di Francesca Tozzi, Stefania Nin, Maurizio Antonetti, Gianluca Burchi, Maria Castellani

Gli autori appartengono al Crea - Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo di Pescia (Pt); Maria Castellani è la responsabile del progetto per il coordinatore Flora Toscana soc. agr. coop. di Pescia (Pt)

Nel contesto attuale, che mira alla gestione sostenibile delle risorse ambientali, il progetto Life Subsed (Life 17 Env/it/000347) ha lo scopo di dimostrare l'idoneità di sedimenti marini, dragati dal porto di Livorno, a essere riutilizzati come substrati di coltivazione per la produzione di piante a scopo alimentare e ornamentale. Prima di addentrarci nella descrizione delle attività del progetto Life Subsed, è utile delineare brevemente il quadro ambientale e normativo nel quale il progetto si sta svolgendo.

La contaminazione del materiale dragato

Il dragaggio dei sedimenti è un'attività necessaria per garantire la navigabilità e il mantenimento dei corpi idrici. Il network europeo SedNet ha stimato che in Europa l'attività di dragaggio genera all'incirca 200 milioni di metri cubi all'anno di materiale dragato, che spesso può contenere contaminanti organici e inorganici, direttamente rilasciati nelle acque dalle attività antropiche o lisciviati da aree limitrofe contaminate. Infatti, il dragaggio da zone urbane e industriali costituisce anche una misura di prevenzione dell'inquinamento idrico e di salvaguardia della qualità delle acque e della flora e fauna marina.

In Italia, i sedimenti che presentano livelli di contaminazione conformi alle soglie ammissibili vengono reimmessi nelle acque o riutilizzati per applicazioni specifiche civili e industriali (per esempio per opere di ripascimento degli argini). Invece, i sedimenti con caratteristiche tossicologiche superiori ai limiti legali vengono gestiti come rifiuti

Alcune delle colture utilizzate per la sperimentazione: protea Little Prince, mirtillo gigante, fragolina selvatica.

e, in quanto tali, smaltiti e stoccati in discarica. I trattamenti fisico-chimici di decontaminazione dei sedimenti spesso non vengono attuati per via degli alti costi energetici ed economici che prevengono l'applicazione di queste tecnologie su larga scala.

Da rifiuto a risorsa con tecniche sostenibili

La gestione dei sedimenti dragati rappresenta pertanto un importante problema ambientale per molti Paesi dell'Unione europea, sia per l'alto volume di materiale che viene annualmente dragato, sia per la presenza, in questo, di vari tipi di contaminanti. Per queste ragioni, l'Ue negli ultimi 10 anni ha promosso e finanziato progetti dimostrativi con lo scopo di risolvere la questione della contaminazione >>>

FITORIMEDIAZIONE E SUBSTRATI PER PIANTE ALIMENTARI

Un precedente progetto europeo, Agriport, ha promosso la fitorimediazione come un efficace trattamento per abbassare i livelli di inquinanti e per attivare processi chimici e biochimici del sedimento, convertendolo in un fertile tecnosuolo adatto alla coltivazione di diverse specie vegetali. Il sedimento rimediato è risultato caratterizzato da parametri chimici e tossicologici in linea con i valori stabiliti dal decreto legislativo che regolamenta la qualità dei substrati agronomici (D. Lgs 75/2010), ad eccezione della densità apparente e del contenuto di sostanza organica. Un successivo progetto Life, Hortised, ha dimostrato con successo la possibile coltivazione di piante a scopo alimentare, quali lattuga, fragola e melograno, sul sedimento fitorimediato tramite la tecnologia Agriport. La sicurezza alimentare dei prodotti edibili delle piante è stata valutata analizzando la presenza di differenti classi di contaminanti organici e inorganici utilizzando i metodi standard ufficiali. Le analisi effettuate hanno evidenziato una quantità di contaminanti inferiori alle soglie massime tollerate dalle regolamentazioni dei decreti europei di sicurezza alimentare in tutti i prodotti ottenuti dalla coltivazione sul sedimento fitorimediato, validando il suo utilizzo per la produzione di alimenti sicuri per il consumo umano. Inoltre, i prodotti ottenuti su tale sedimento hanno mostrato un aumento significativo e consistente di composti nutrizionali e bioattivi come zuccheri, acidi organici, polifenoli e minerali, rispetto alle piante cresciute su terriccio tradizionale a base di torba. La valutazione del ciclo di vita, applicata all'uso del sedimento rimediato per le attività vivaistiche, ha dimostrato che la sostituzione di substrati di crescita tradizionali a base di torba con il sedimento riduce significativamente l'impatto ambientale di queste attività.

dei sedimenti, proponendo la loro ricollocazione in altri settori produttivi, in accordo con i principi dell'economia circolare.

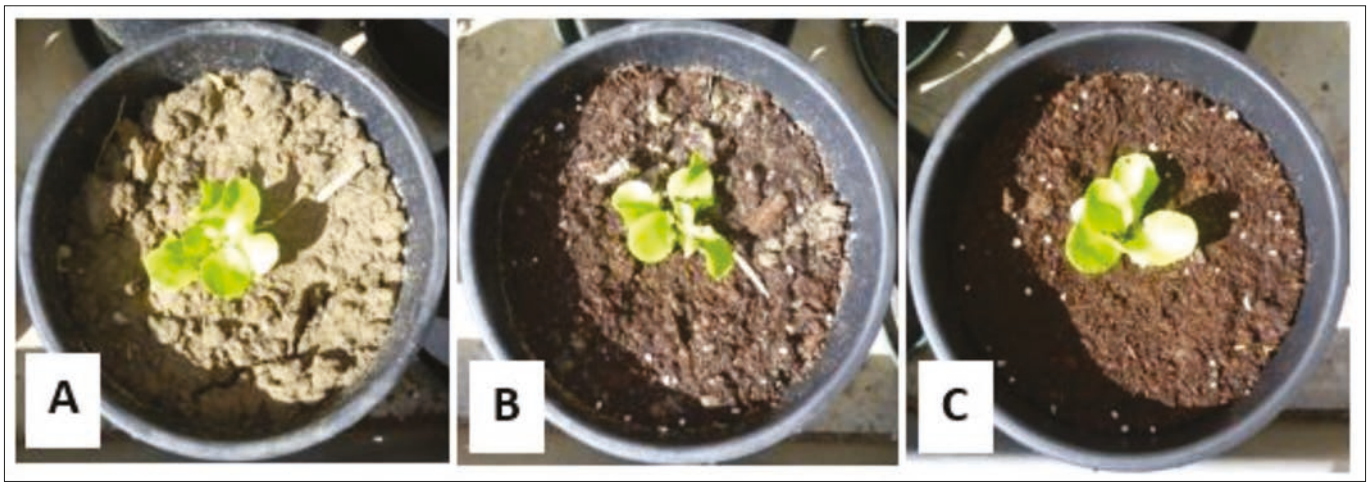
L'ortoflorovivaismo ricopre un importante ruolo produttivo ed economico a livello europeo. Tuttavia, le intense pratiche di coltivazione sono caratterizzate da un grande impatto ambientale, in parte causato dall'intenso uso della torba. La torba rappresenta il componente di substrati per la coltivazione fuori suolo di piante più diffuso tra i vivaisti, grazie alle sue ottime caratteristiche fisico-chimiche e alla sua disponibilità in volumi industriali. Tuttavia, negli ultimi decenni lo sfruttamento delle torbiere ha provocato un innalzamento dei prezzi della torba e una riduzione della sua qualità.

Anche il basilico è stato utilizzato per la sperimentazione del progetto Life Subsed

In questo contesto, l'obiettivo principale del progetto Subsed è dimostrare come sia possibile convertire un rifiuto (il sedimento marino dragato) in una risorsa (un substrato commerciale) attraverso l'applicazione di tecniche sostenibili, sia dal punto di vista ambientale che da quello economico. Il progetto, coordinato dalla cooperativa agricola Flora Toscana di Pescia (Pt), prevede la collaborazione tra aziende vivaistiche private ed enti di ricerca pubblici che hanno base in Italia e Spagna. La gestione delle prove dimostrative e la valutazione dei risultati spettano per la parte italiana a Flora Toscana, insieme al Crea - Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo di Pescia e all'azienda Carbonsink Group s.r.l. di Sesto Fiorentino (Fi), e per la parte spagnola all'Università Miguel Hernandez (Elche) insieme al vivaio Viveros Caliplant (Murcia). Inoltre, l'Istituto per lo studio degli ecosistemi del Cnr (Pisa) si occupa del trattamento e caratterizzazione del sedimento.

Trattamento e prove sperimentali

L'attività del Cnr è iniziata coordi-



Substrati in prova nel progetto Life Hortised: 100% sedimento rimediato(A); miscela di sedimento rimediato e substrato a base di torba (50-50, vv) (B); substrato 100% torba (C) usato come trattamento di controllo

nando il *landfarming*, un trattamento che consiste nella movimentazione periodica e meccanica del sedimento al fine di aumentare l'omogeneità della matrice e ridurre ulteriormente la contaminazione organica, incrementando la frazione microbiologica del sedimento. Successivamente il Cnr si occuperà del monitoraggio dei parametri chimici, biochimici e tossicologici del sedimento durante la coltivazione delle piante.

Le prove dimostrative in corso prevedono l'utilizzo del sedimento rimediato, miscelato in varie proporzioni a torba, fibra di cocco e fibra di legno, nonché l'adozione di più regimi idrici per valutare la miglior efficienza irrigua in considerazione delle proprietà fisiche delle diverse miscele di substrato.

La sperimentazione prevede la coltivazione in aziende florovivaistiche ed è rivolta sia alla propagazione che alla produzione di diverse specie vegetali, comprendenti sia piante di uso ornamentale e che di uso alimentare.

Nello specifico, le attività riguardano la valutazione dell'idoneità del sedimento per la produzione di: materiale di propagazione (olivo, lauro e limone); specie florovivaistiche, tra le quali una pianta ornamentale sempreverde (lauro), una da fiore reciso (calla) e una da vaso fiorito (protea); piante aromatiche in vaso (basilico); frutti edibili da una pianta arborea (limone), una arbustiva (mirtillo) e una erbacea (fragolina selvatica), caratterizzate da differenti cicli colturali e diverse esigenze agronomiche.

Tutte le colture saranno monitorate, a seconda della destinazione produttiva, durante le varie fasi di germinazione, radicazione, indurimento, crescita vegetativa, fioritura e fruttificazione, mediante analisi morfologiche e fisiologiche. Saranno inoltre valutate le caratteristiche nutrizionali e la presenza di contaminanti nelle parti edibili. Infine, la metodologia del *Life cycle assessment* sarà applicata per validare i vari sistemi colturali, intesi come sistema suolo-pianta-ambiente, e verificarne l'adattabilità ai vari contesti produttivi.

Le linee guida per il reimpiego

Come azione preliminare, è stato prodotto un documento che illustra gli aspetti legislativi e normativi legati alla gestione e l'uso dei sedimenti dragati, partendo da una revisione delle direttive e dei regolamenti europei e nazionali. Questo documento, inoltre, illustra l'iter legislativo per un possibile riuso del sedimento in agricoltura, analizzando le caratteristiche richieste per l'introduzione di nuovi materiali nella lista dei substrati agronomici ammessi in agricoltura.

Tra gli obiettivi del progetto figura anche l'avvio di un'attiva collaborazione con la Pubblica amministrazione, in modo da tracciare congiuntamente le linee guida per la preparazione e l'uso sicuro del substrato a base di sedimenti rimediati, al fine di poter effettivamente tradurre in pratica le politiche del progetto stesso. Il progetto Life Subsed, infatti, si prefigge di valutare i vantaggi economici e i benefici ambientali derivanti dall'uso del sedimento per le attività vivaistiche, proponendo un modello praticabile per risolvere problematiche di crescente importanza e attualità come il riuso di rifiuti civili e industriali, destinati allo stoccaggio *sine die*, e il superamento dei limiti previsti per l'uso di materiali scarsamente rinnovabili, come nel caso della torba. •

Bibliografia

Grazia Masciandaro, Alessandro Di Biase, Cristina Macci, Eleonora Peruzzi, Renato Iannelli, Serena Doni, (2014). *Phytoremediation of dredged marine sediment: Monitoring of chemical and biochemical processes contributing to sediment reclamation*. Journal of Environmental Management. 134, 166–174. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.12.028

Francesca Tozzi, Simona Pecchioli, Giancarlo Renella, Pablo Melgarejo, Pilar Legua, Serena Doni, Grazia Masciandaro, Edgardo Giordani, Anna Lenzi (2019). *Remediated marine sediment as growing medium for lettuce production: assessment of agronomic performance and food safety in a pilot experiment*. Journal of the Science of Food and Agriculture 99, 5624–5630. doi: https://doi.org/10.1002/jsfa.9815

Pablo Melgarejo, Pilar Legua, Francisco Pérez-Sarmiento, Rafael Martínez-Font, Juan José Martínez-Nicolás, Edgardo Giordani, Francesca Tozzi, Francisca Hernández (2019). *Effect of a new remediated substrate on bioactive compounds and antioxidant characteristics of pomegranate* (*Punica granatum* L.) *cultivar "Purple Queen"*. Archives Agron. Soil Sci. 65, 1565–1574. doi:https://doi.org/10.1080/03650340.2019.1569758