



## Progetto SEDI.PORT.SIL

Recupero di SEDIMENTI derivanti dal dragaggio PORTUALE e produzione di SILICIO nel porto di Ravenna



Gestione dei rifiuti

Recupero rifiuti

Sedimenti dragati

### DESCRIZIONE

La gestione dei **sedimenti dragati** si presenta alquanto complessa e risulta essere uno dei principali problemi delle zone portuali. Secondo i dati del SEDNET (*Sediment European Network*) i sedimenti dragati in Europa raggiungono **ogni anno circa 200 milioni di metri cubi**. Solitamente questi materiali vengono trasferiti direttamente in grandi discariche e le relative acque contaminate condotte in stazioni di depurazione, con tutte le problematiche ed i rischi ambientali legati alla gestione dei rifiuti. In tale contesto, il progetto **SEDI.PORT.SIL** ha **dimostrato la possibilità di gestire in modo sostenibile i sedimenti dragati dai bacini portuali attraverso l'uso di consolidate tecnologie di trattamento associate a tecniche innovative volte al riciclo e alla valorizzazione dei sedimenti. I prodotti finali sono materiali non contaminati da utilizzare come risorsa da destinare al riscaldamento costiero o come materiale da impiegare in altre attività dell'ingegneria ambientale.** Il progetto ha, inoltre, esaminato l'uso di sedimenti inquinati come materia prima per l'estrazione di silicio di grado metallurgico.

SEDI.PORT.SIL ha previsto nella sua prima fase lo sviluppo di uno studio pilota su alcuni campioni di sedimenti dragati nel Porto di Ravenna, tra i più importanti porti d'Italia per la sua posizione geografica. Successivamente è stata valutata la possibilità di applicare il processo sperimentato su scala regionale e in un contesto europeo differente, nello specifico, il Porto di Midia (Romania). L'obiettivo finale del progetto è stato quello di sviluppare delle linee guida per il trattamento dei sedimenti, il loro riuso come materie prime e la valutazione della sostenibilità per la realizzazione dell'impianto di trattamento nel porto di Ravenna.



### FASI DEL PROGETTO

Il progetto si è articolato in 6 azioni tecniche di seguito riportate, affiancate da attività di *project management* e comunicazione:

- **Definizione dello stato dell'arte (azione preparatoria)** attraverso l'acquisizione delle caratteristiche dei sedimenti del Porto di Ravenna; l'analisi del quadro normativo relativo al dragaggio, alla gestione e al riutilizzo dei sedimenti a livello regionale, nazionale ed europeo; e l'analisi delle tecnologie disponibili per il trattamento dei sedimenti e per l'estrazione del silicio.
- **Trattamento dei sedimenti (azione dimostrativa):** ha riguardato il campionamento dei sedimenti (suddivisi in tre classi di contaminazione) e la loro analisi, sia a monte che a valle del trattamento (attraverso analisi fisico-chimiche, microbiologiche, eco-tossicologiche e mineralogiche); nonché il trattamento dei sedimenti campionati tramite processi di laboratorio e la costruzione di un impianto pilota.
- **Trattamento al plasma dei sedimenti ed estrazione di silicio** mediante una torcia al plasma TEKNA PL-35 35 kW RF (Radio Frequenza) per riprodurre a scala di laboratorio le condizioni di alta temperatura e scambio di calore tipici di questo tipo di impianti industriali. In questo modo è stato possibile testare la vetrificazione ed inertizzazione del sedimento contaminato e la possibile estrazione di silicio di grado metallurgico.
- **Piano di riuso dei sedimenti** finalizzato ad identificare e caratterizzare i possibili riusi dei sedimenti dragati dal Porto di Ravenna a valle del loro trattamento.



- **Impianto di trattamento nel Porto di Ravenna:** l'azione ha riguardato la realizzazione del Master Plan per la gestione dei sedimenti dragati e del Business Plan per la realizzazione dell'impianto pilota presso il Porto di Ravenna per la gestione dei sedimenti dragati e la massimizzazione del recupero degli stessi.
- **Replicabilità del progetto** in un contesto territoriale-ambientale e legislativo diverso. Caso studio: il Porto di Midia.

## RISULTATI RAGGIUNTI

Il progetto ha contribuito alla gestione sostenibile dei sedimenti portuali dragati. Nello specifico **la filiera SEDI.PORT.SIL ha dimostrato la riduzione sostanziale dei quantitativi di sedimenti destinati in discarica (efficienza di circa il 98%)** e la **creazione di materie prime secondarie** che possono trovare una loro collocazione su diversi mercati:

- **sabbie per il ripascimento di arenili emersi e sommersi**
- **esecuzione di terrapieni e arginature**
- **materiali inerti a granulometria fine per l'edilizia, le infrastrutture e i tombamenti**
- **vendita di leghe di ferro silicio** (un importante elemento per l'industria siderurgica).

Il progetto ha portato alla realizzazione di un impianto di trattamento a scala industriale nel Porto di Ravenna, previa prove di laboratorio e la costruzione di un impianto pilota che ha consentito di validare i trattamenti applicati procedendo alla loro applicazione a scala industriale. E' stata, inoltre, analizzata e validata la fattibilità di un impianto industriale presso il Porto di Midia.

L'impianto a scala industriale nel Porto di Ravenna ha evidenziato una forte **sostenibilità economica su una scala temporale di 20 anni**. Il processo di decontaminazione è stato applicato su sedimenti suddivisi in tre classi di contaminazione: molto inquinati, contaminati, non contaminati, per un ammontare di **30 m3 di sedimenti**, conferiti all'impianto direttamente da chi opera nelle attività di dragaggio. Su questi campioni sono state testate **tre differenti tecniche di trattamento per il recupero del sedimento** e/o la creazione di prodotti secondari: **soil washing, landfarming e fusione al plasma**. La filiera può prevedere i 3 trattamenti in sequenza o attivando solo una parte di questi in funzione della tipologia di sedimento e della contaminazione presente. Ciò rende l'impianto flessibile ai diversi tipi di sedimenti e di dimensione dei volumi.

Nel corso del progetto sono stati prodotti diversi documenti:

- **Report Gestione dei sedimenti: il contesto legislativo e amministrativo.** Il documento riporta l'analisi del quadro normativo e amministrativo relativo al dragaggio, alla gestione e al riutilizzo dei sedimenti riferito al panorama italiano e alcuni esempi a livello europeo (Belgio, Germania, Olanda, Norvegia, Regno Unito e Spagna).
- **Report Tecnologie per il trattamento e la decontaminazione dei sedimenti dragati.** Nella prima parte del documento è riportato un inquadramento generale del problema ambientale dei sedimenti contaminati ed una panoramica sugli inquinanti con un maggiore potenziale di impatto e le loro fonti principali; segue un'analisi della letteratura scientifica sulle problematiche e prospettive di ricerca nell'ambito dell'applicazione delle tecniche di trattamento e gestione dei sedimenti.
- Elaborazione di un **Business e Master Plan** per definire la realizzazione dell'impianto di trattamento nel Porto di Ravenna: Il Master Plan si divide in due parti, nella parte A oltre ad una panoramica dei possibili riutilizzi dei sedimenti decontaminati viene approfondita l'analisi di mercato del ferrosilicio, descrivendo utilizzi, domanda ed offerta di questa lega dall'elevato valore di mercato. Nella parte B sono invece raccolte ed analizzate diverse tipologie di sedimenti contaminati, provenienti da contesti diversi dell'area portuale di Ravenna. Il Business Plan delinea in chiave economica e manageriale il progetto (impianto di trattamento) descrivendone l'idea di business, i mercati di riferimento, gli obiettivi e le strategie, valutando i driver di costo e benefici fino alla costruzione di uno scenario economico-finanziario atto a valutare la sostenibilità dell'iniziativa.
- **Linee guida Gestione dei sedimenti.** Il documento oltre a riportare i risultati del progetto può essere considerato come uno strumento di lavoro utile per interventi di dragaggio dei sedimenti in altri porti.

Ulteriori documenti tecnici sono scaricabili dalla sezione del sito pubblicazioni "I Report del Progetto SEDI.PORT.SIL".



**Acronimo**  
SEDI.PORT.SIL

**Protocollo**  
LIFE09/ENV/IT/000158

**Programma di riferimento**  
[LIFE](#)

**Contatti**  
Elisa Ulazzi

**Contributo EU**  
931.192

**Anno Call**  
2009

**Anno di inizio**  
2010

**Anno di chiusura**  
2013

**Sede del Beneficiario**

Via Pietro Zangheri n. 16  
48124 Ravenna RA  
Italia

**Regione**

Emilia-Romagna