Applicazioni industriali di tecnologie innovative per la gestione dei sedimenti in ambito costiero e portuale

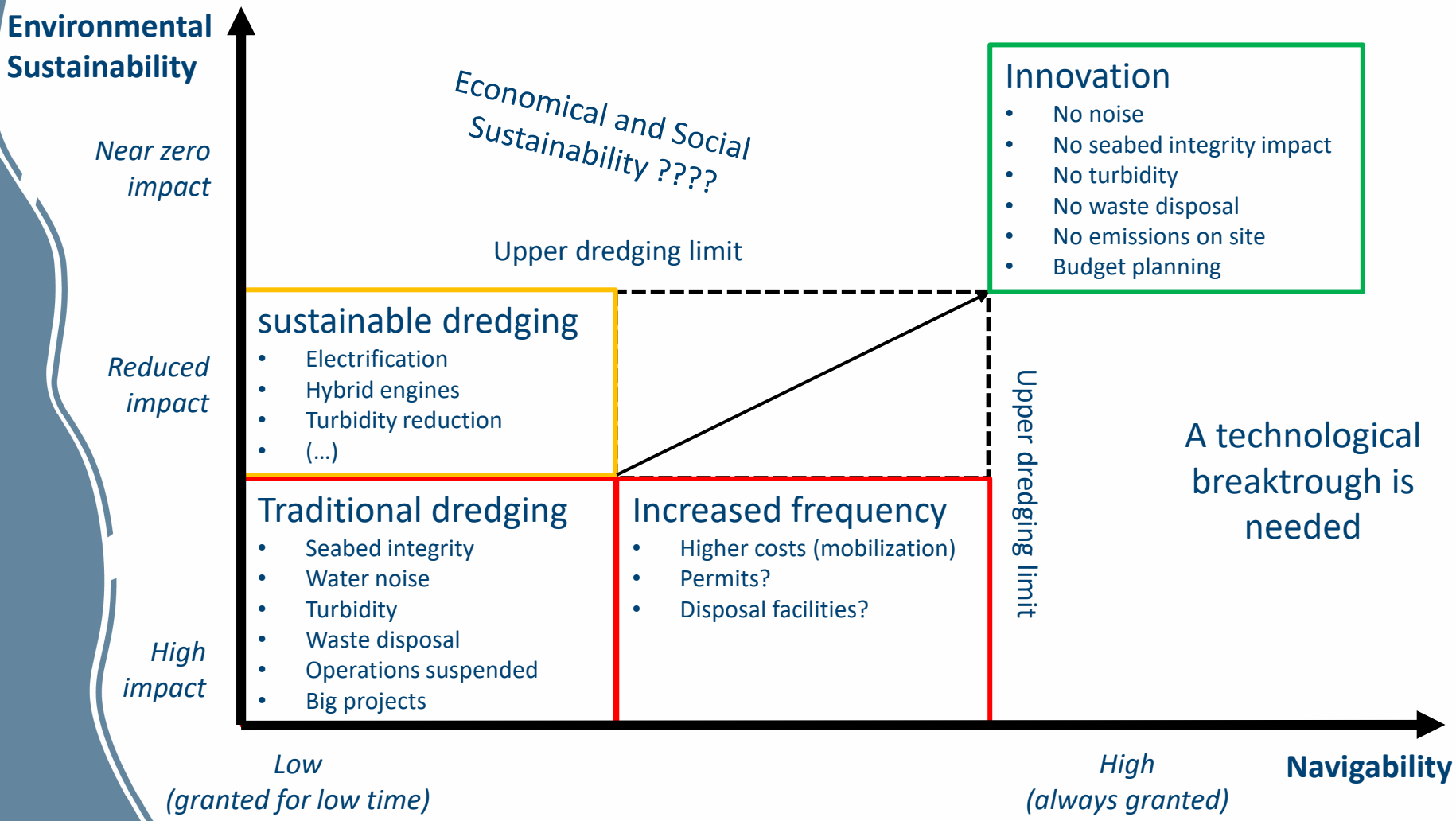
Giovanni Preda – Trevi S.p.a.

Marco Pellegrini – Dipartimento Ingegneria Industriale - UNIBO

2 tipi di esperienze:

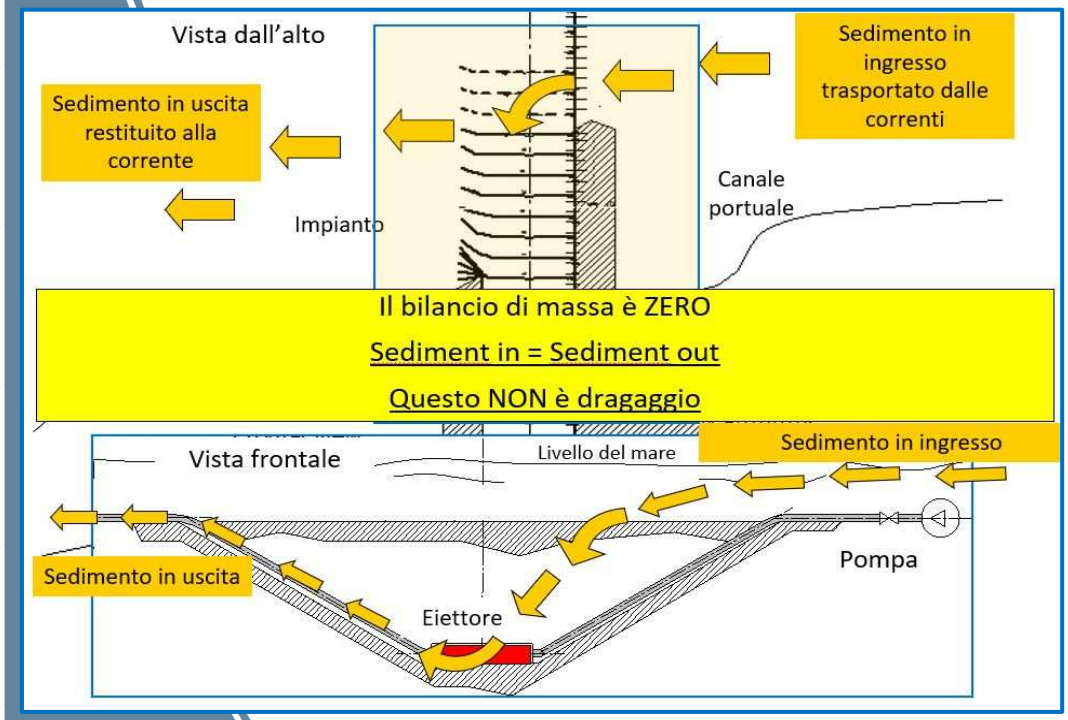
- Prima applicazione industriale di tecnologia innovativa per la gestione sostenibile dei sedimenti e sue repliche;
- Progetto sperimentale per il consolidamento del sedimento da refluire in cassa di colmata, di cui non si è riuscito a fare lo scale-up…*in Italia*.

DRAGAGGI MANUTENTIVI vs INNOVAZIONE



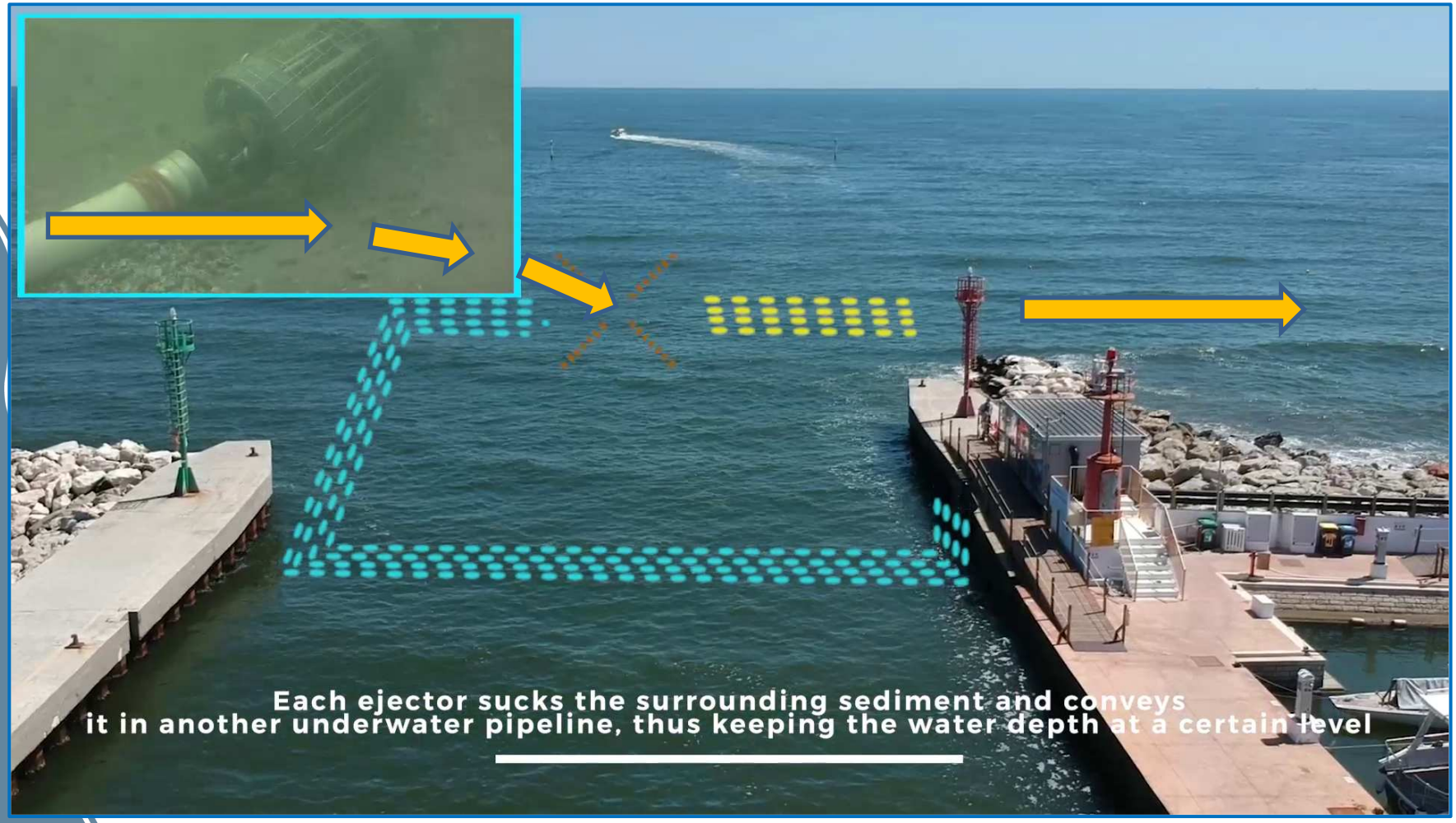
Progetto LIFE15 ENV/IT/000391 Marina Plan Plus (2016 – 2020)

Il Progetto ha cofinanziato la prima applicazione industriale di una tecnologia innovativa e le attività di monitoraggio delle prestazioni che ha dimostrato di:



- minimizzare gli impatti ambientali,
- non generare torbida nell'ambiente subacqueo,
- di non essere un ostacolo per la navigazione,
- di poter essere perfettamente inserita nel paesaggio circostante.

Gli eiettori lavorano con il sedimento che arriva in una certa area con la corrente e che tende a sedimentare a causa dell'interazione con la struttura idraulica. Non aggiungono, né rimuovono materia.


Each ejector sucks the surrounding sediment and conveys
it in another underwater pipeline, thus keeping the water depth at a certain level

APPLICAZIONI

1. Avamporto, bocche dei porti turistici

2. Cantieri navali/Bacini di alaggio/Bacini di varo

3. Porti industriali: accumuli di sedimento a piede banchina

4. Invasi artificiali e opere idrauliche: presidio di opere di presa o scarichi, valvole o opere di derivazione

SOSTENIBILITA'

1. Nessun effetto su biota e abiota (Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali – CIRSA - Università di Bologna)

2. Nessun impatto sonoro sull'ambiente subacqueo (U.BI.CA. Genova)

3. Nessuna gestione di rifiuto, esclusione dragaggio (ARPAE)

4. Certificazione di sostenibilità della progettazione (ENVISION)

COSA SERVE PER L'APPLICAZIONE

1. Progettazione: conoscenza storica della dinamica di insabbiamento

2. Installazione: disponibilità di adeguata potenza elettrica sul posto

3. Management: programmazione della manutenzione ordinaria

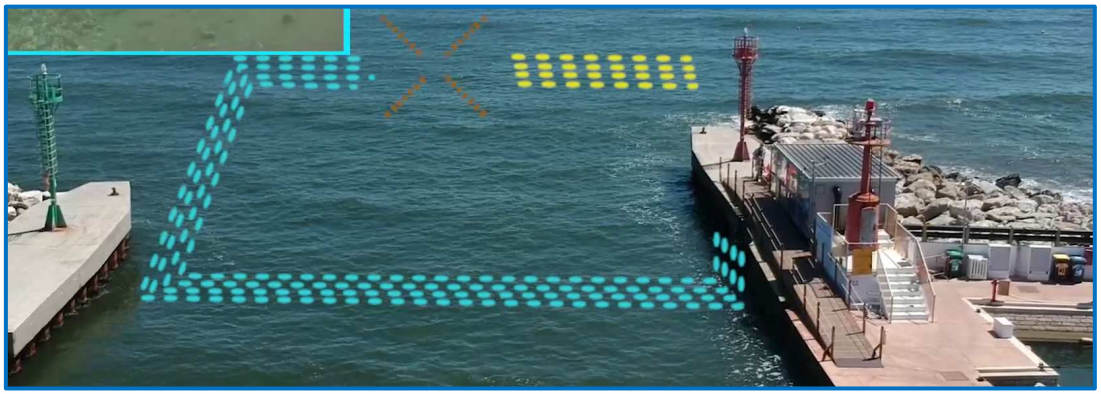
VALORE AGGIUNTO

- *Percorso autorizzativo semplificato*
- *Soluzione innovativa e personalizzata per la gestione dei sedimenti*
- *Costi di gestione inferiori al dragaggio*
- *Sicurezza della navigazione incrementata*
- *Performance dell'area incrementate*
- *Impatti ambientali ridotti*
- *Semplificazione della fase di budgeting*
- *Gestione dei sedimenti indipendente dalla disponibilità di mezzi per il dragaggio*

APPLICAZIONI

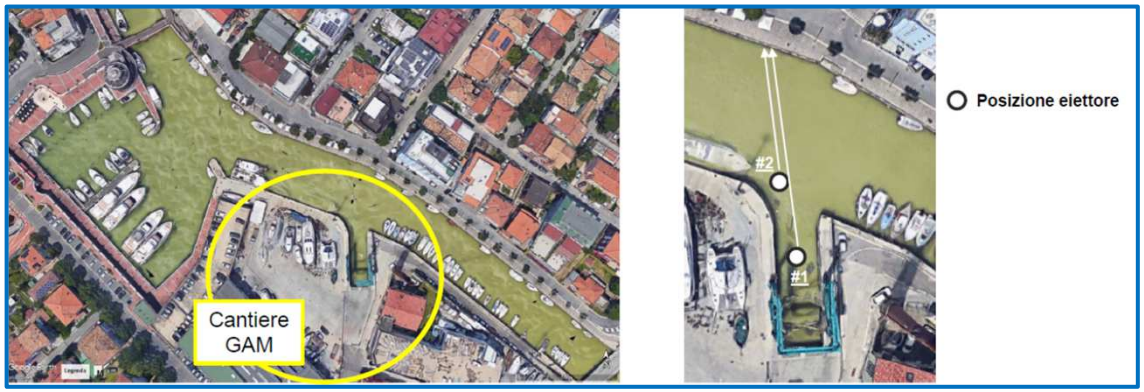
MarinaPlan

Life



Porto turistico di Cervia

Interreg Mediterranean CO-EVOLVE



Cantiere navale GAM - Cattolica

Nel caso in cui NON sia conveniente il recupero della frazione sabbiosa dal sedimento, il consolidamento può essere eseguito prima, contemporaneamente o dopo il refluimento.

Per interventi successivi possono essere utilizzare tecniche puntuali, trattando l'intero (o quasi) volume punto per punto attraverso perforazioni ad asse verticale o orizzontale.

I principali limiti sono:

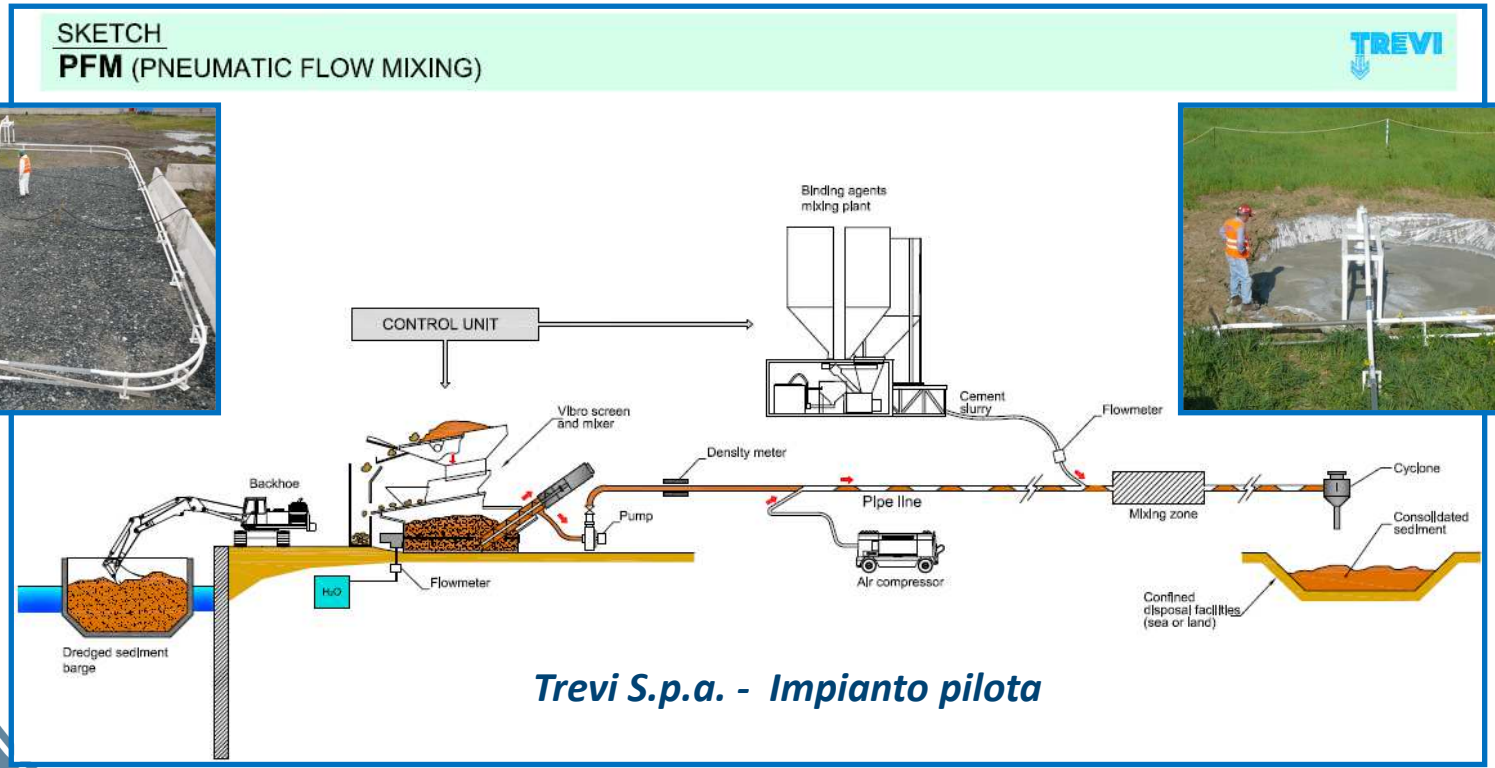
- Il costo complessivo del trattamento
- Le difficoltà logistiche (le aree di intervento spesso non sono accessibili)
- L'impossibilità di trattare l'intero volume (es. in presenza di teli in HDPE)
- I maggiori tempi di consegna dei siti (trattamento post riempimento)

ALLU Shallow Mixing

Trevi SpA – Turbomix , porto di Livorno

PNEUMATIC FLOW MIXING METHOD

1. Trasporto pneumatico a "tappi" di sedimenti: il materiale dragato è iniettato all'interno di un condotto e trasportato dall'aria in pressione;
2. Iniezione di additivi leganti in linea: l'agente consolidante (comunemente cemento) è aggiunto al sedimento prima o durante il trasporto.



Trevi S.p.a. - Impianto pilota

VALORE AGGIUNTO

Questa tecnica di consolidamento permette:

- di abbattere i costi di trattamento grazie all'estrema semplificazione del processo (un unico processo di dragaggio/consolidamento/refluimento)
- di movimentare enormi quantità di sedimenti, grazie all'utilizzo di opportune chiatte, riducendo così i tempi di esecuzione dei lavori.

Trevi SpA – 3V Green Eagle SpA
Immagini dei test pilota sui sedimenti di La Spezia e Livorno– Sogesid 2013

Caso

Materiale refluito in cassa di colmata

Problemi

Le casse di colmata riempite con sedimenti (dragati meccanicamente o idraulicamente) a matrice fine possono essere **inaccessibili per anni**. Questa è una **problematica mondiale**. Alcuni esempi:

Da Pribaz E., Lotti I. (2013). La gestione dei sedimenti marini del Porto di Livorno: aspetti progettuali della nuova Vasca di Colmata

(...) E' possibile affermare grazie alle evidenze sperimentali raccolte che, passati ben 4 anni dal riempimento della prima struttura di contenimento, i sedimenti ivi conferiti non hanno raggiunto caratteristiche geomeccaniche idonee ad alcun tipo di sfruttamento logistico delle vasche e quindi, allo stato di fatto, ne è preclusa qualsiasi utilizzazione diversa dal mero contenimento. (…)

Cassa di colmata di Livorno: mezzi Caterpillar all'opera per la raccolta di campioni – Dicembre 2012

Da Grubb, Chrysochoou, Smith, Malasavage: «Stabilized Dredged Material»

(...) L'obiettivo era raccogliere campioni di materiale dragato con alte percentuali di fini e contenuto d'acqua, in quanto tra i materiali presenti in cassa di colmata rappresentano quelli più difficilmente stabilizzabili (…)

DM sampling event, USACE Craney Island, Hampton Roads, Va.

Proposte	*Vantaggi*	*Soluzioni proposte*
Pneumatic Flow Mixing	Riciclo dei sedimenti e riutilizzo delle casse di colmata come infrastrutture portuali in minimi tempi. Risparmio economico e di tempo	Nel caso di sedimenti dragati meccanicamente, questo unico processo di "dragaggio" / consolidamento / refluimento permette l'abbattimento di costi e tempi e gli conferisce adeguate proprietà geomeccaniche. *Oota, Mitarai, Iba – Outline of PFM Method and application for Artificial Island Reclamation Work – 2009 DM09 Okinawa*

Grazie per l'attenzione

Giovanni Preda – gpreda@trevispa.com

Marco Pellegrini – marco.pellegrini3@unibo.it