

**Workshop D – La gestione dei fanghi di dragaggio.
Elemento strategico per lo sviluppo della portualità nazionale**

RAVENNA 21 MAGGIO 2014

Lo status dei materiali di dragaggio, decontaminazione e riutilizzo. Tecniche ed esperienze.

Giuseppe Bortone

(Dir. Gen. Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa Regione Emilia-Romagna)

* Gestione e Trattamento sedimenti e materiali dragati

Principali aspetti

- * Tecnologia per trattamento e operazioni di recupero (è disponibile, in Italia va introdotto il concetto di “*natural attenuation*” o di operazioni di recupero “*immateriali*” quali selezione e cernita finalizzate al riuso)
- * Aspetti economici (importanti con il crescere dei livelli di contaminazione)
- * Progettualità (il riuso deve essere parte integrante del progetto di dragaggio, a volte sono proprio i progetti che dimostrano la “*volontà di disfarsene*”)
- * Domanda per riuso (va creata una domanda reale)
- * Limiti normativi (area di confine tra acqua, risorsa, rifiuto)

Approvazione delle Linee Guida per la Gestione Integrata Zone Costiere (GIZC) Delibera Consiglio Regionale 20 gennaio 2005, n. 645

1. Sviluppo e diffusione delle migliori pratiche di gestione dei sedimenti costieri.
2. Sabbia e sedimento considerati come risorse principali
3. La gestione dei sedimenti (dai dragaggi dei porti, agli accumuli costieri a ridosso dei moli e delle opere, scavi edili, ecc) rappresenta uno dei principali dispositivi per gli **Enti** e le **Comunità Locali** per poter salvaguardare e garantire la loro spiaggia
4. E' necessaria un'attenta ed oculata gestione della risorsa sabbia (difficilmente rinnovabile) che deve essere trattenuta e mantenuta il più possibile, con **riduzione delle perdite**, quando possibile riutilizzata (**riuso**) e recuperata se di scarsa qualità ambientale (**miglioramento della qualità**)
5. La disponibilità di sedimenti costieri, i movimenti e la qualità ambientale è trasversale a diversi dei settori contenuti nelle Linee Guida GIZC: **difesa della costa** e la dinamica morfologica, la **qualità delle acque**, il **turismo balneare e nautica da diporto**, la **portualità** e la **pesca e molluschicoltura**.



Ripascimento, in località Marina Romea, con
sabbie provenienti da interventi di dragaggio
del porto di Ravenna

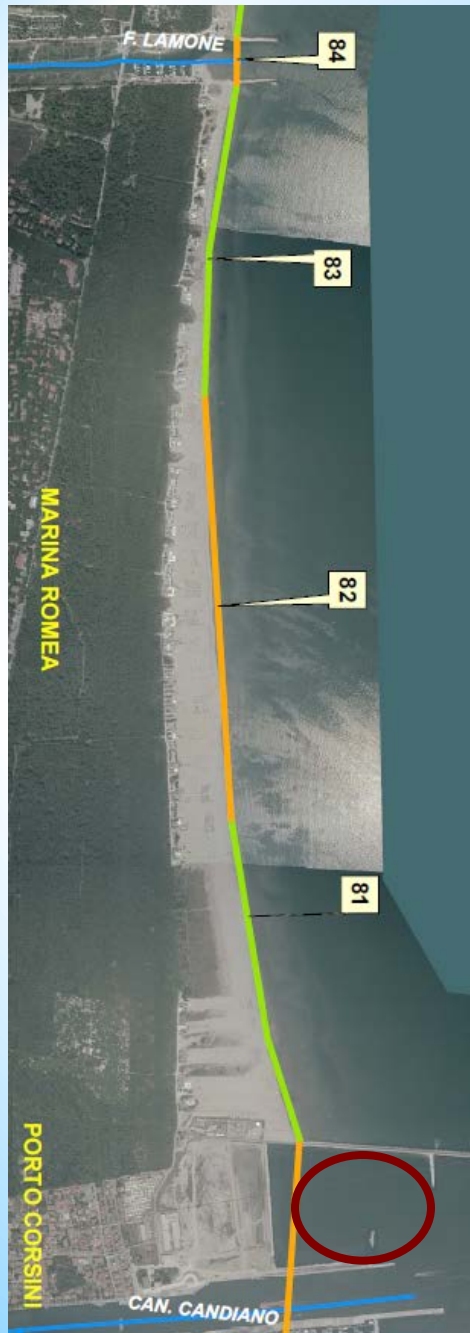
1. Introduzione

1. Filosofia regionale per la difesa della costa
2. Importanza della spiaggia sommersa
3. Sinergia Autorità Portuale – Regione
4. Caratterizzazione dei sedimenti



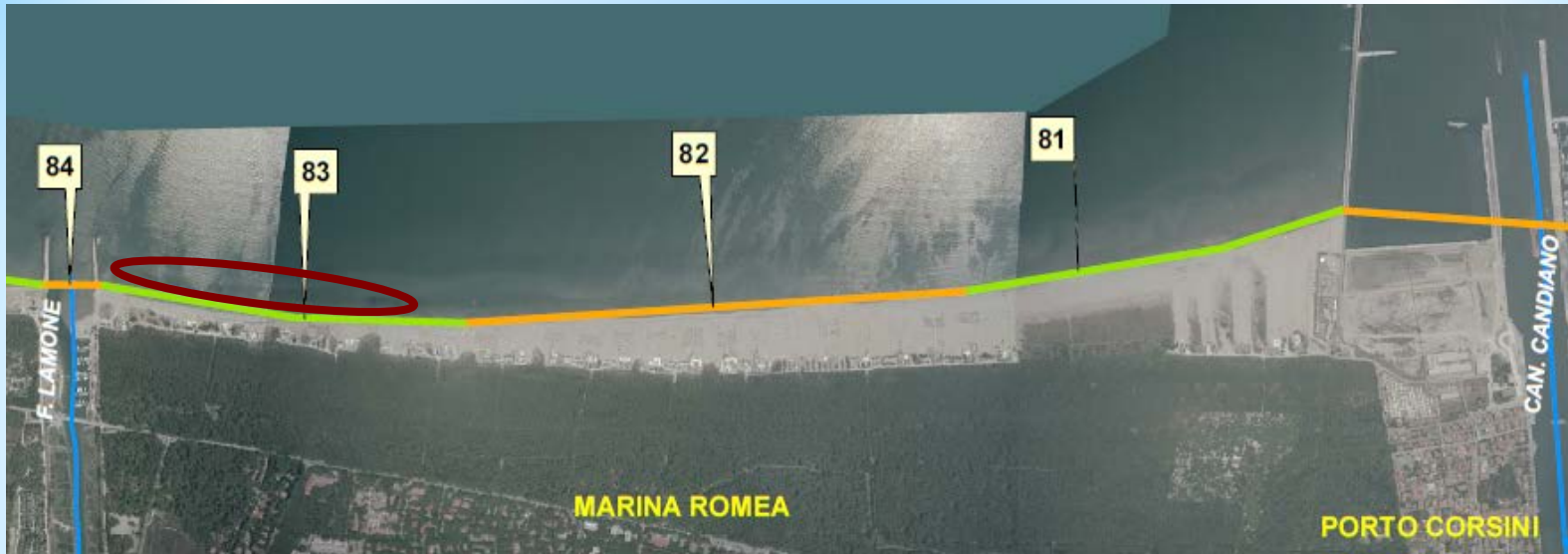
1. Introduzione

1. La zona di prelievo



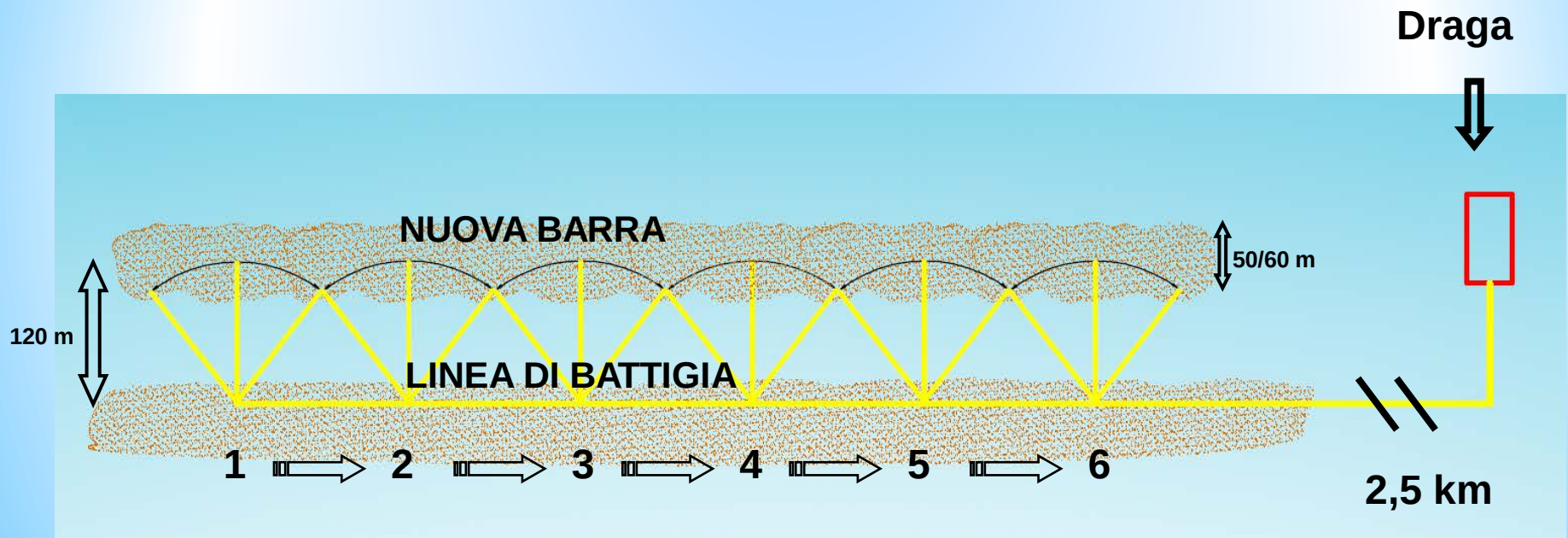
1. Introduzione

1. La zona di deposito



4. Fasi esecutive dei lavori

Modalità di realizzazione della barra



5. Risultati ottenuti

- 1. Aspetti ambientali dell'intervento**
- 2. Tempi di esecuzione**
- 3. Miglioramento del bilancio costiero**
- 4. Rimodellamento spiaggia sommersa**
- 5. Difesa dell'arenile dall'erosione (mareggiata del 10/03/2010)**

Progetti di ricerca finalizzati a promuovere il recupero dei sedimenti di dragaggio finanziati dalla Regione Emilia-Romagna :



Programma di ricerca per la gestione e il riutilizzo dei sedimenti litoranei

Si poneva l'obiettivo di effettuare una **caratterizzazione chimico-fisica ed ecotossicologica** dei sedimenti litoranei oggetto di movimentazione per valutare le possibilità di un loro effettivo riutilizzo anche a seguito di un trattamento di decontaminazione.

E' stato articolato in due fasi principali: prima fase 2006-2008 e seconda fase 2010 - 2013.



Progetto Life ENV/IT 426 - Coast Best

Obiettivo principale del progetto era quello di preservare la qualità delle zone costiere, attraverso una gestione integrata dei sedimenti generati nelle attività di dragaggio dei porti di piccole dimensioni.

Aree di indagine: 9 piccoli porti della Regione Emilia – Romagna (Cattolica, Porto Verde, Riccione, Rimini, Bellaria, Cesenatico, Cervia, Porto Garibaldi, Goro).



Programma di ricerca per la gestione e il riutilizzo dei sedimenti litoranei

Prima fase 2006-2008 sperimentazione di tecnologie avanzate di disinquinamento sui sedimenti del canale Candiano:

- in laboratorio: **separazione granulometrica, bioremediation aerobica, bioremediation anaerobica, estrazione con solvente**
- c/o l'impianto di Tolone: trattamenti finalizzati alla stabilizzazione dei metalli pesanti (**fosfatazione**) e al trattamento termico dei composti organici (**calcinazione, dosaggio a calce viva**)
- c/o l'impianto pilota di Eni: trattamento di **soil washing**
- c/o la piattaforma EOTEC di UTA: sperimentazione di processi di **estrazione con solvente**.

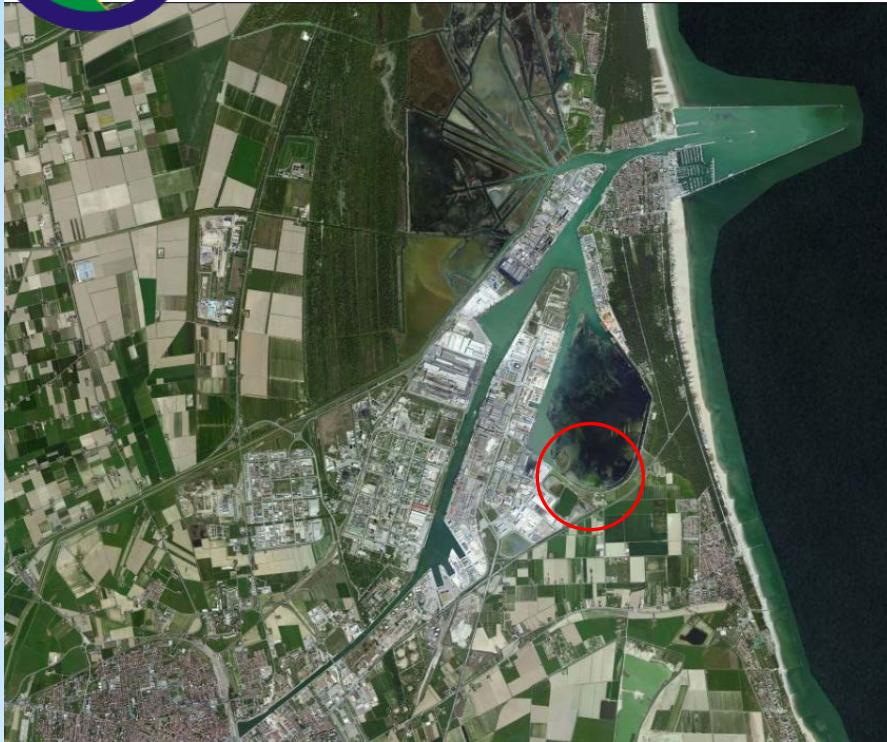
Il trattamento di soil washing è risultato il più efficace: la frazione sabbiosa separata è risultata pulita sia da un punto di vista chimico sia da un punto di vista ecotossicologico e quindi adatta a più forme di recupero, compreso il ripascimento.

Seconda fase 2010-2013 installazione e gestione di un impianto di soil washing per il trattamento di circa 4.000 mc di sedimenti dragati dal porto di Ravenna: per la frazione sabbiosa, risultata non contaminata, è stato sperimentato il riutilizzo come materiale da ripascimento, per la frazione fine si sono sperimentate diverse modalità di recupero.

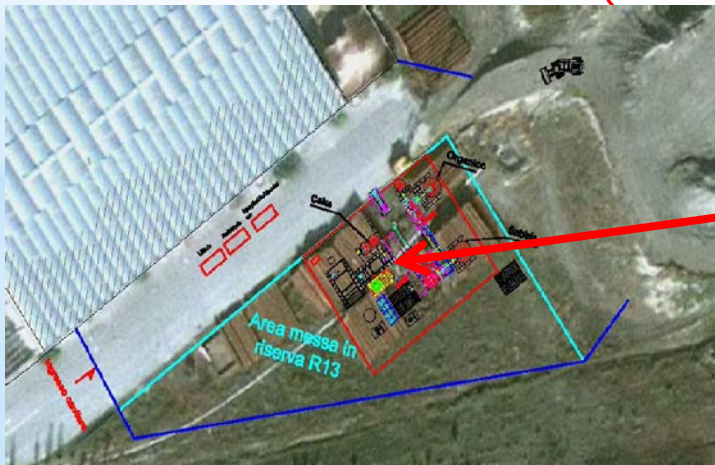


Programma di ricerca per la gestione e il riutilizzo dei sedimenti litoranei

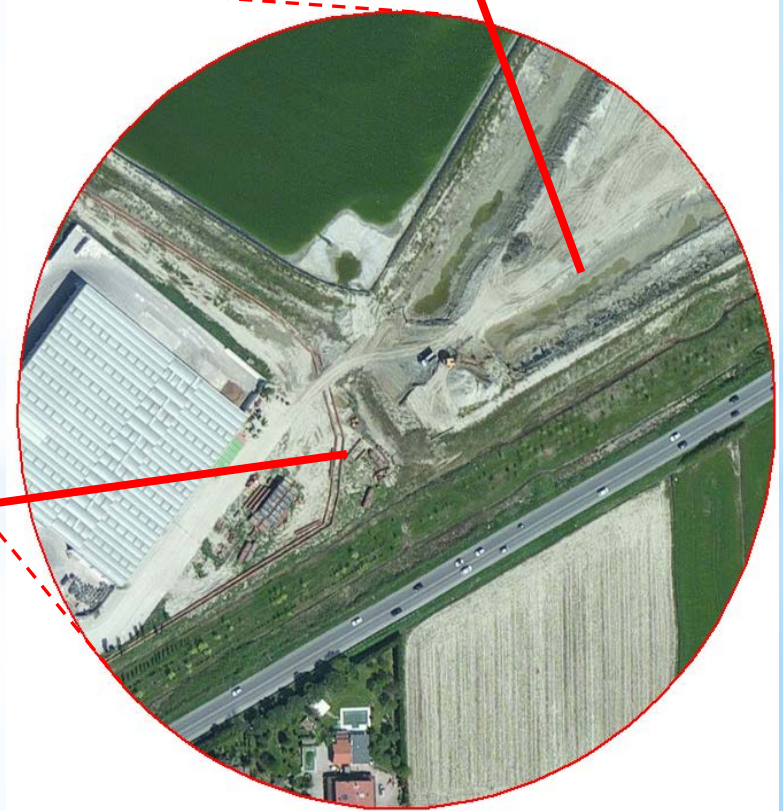
Localizzazione sito sperimentazione SW



**ZONA DI
PRELIEVO
SEDIMENTI**



**ZONA DI
TRATTAMENTO
SEDIMENTI**







Caratterizzazione del materiale presente nella cassa di colmata Nadep

Idrocarburi: concentrazioni se pur non molto elevate, mai superiori alla colonna B del DLgs 152/06, comunque tali da rendere il sedimento inutilizzabile per un eventuale recupero per il superamento dei limiti della colonna A;

Granulometria: la frazione sabbiosa è prevalente con percentuali superiori al 70% nella zona della cassa di colmata più vicina all'area dell'impianto;

Densità: i sedimenti hanno subito una parziale disidratazione naturale (densità di circa 1,8 t/m³).

Soil Washing: prestazioni dell'impianto

Separazione granulometrica: contenuto massimo di **fini nella frazione sabbiosa 5%**;

Contenuto minimo di secco del **70% nella frazione sabbiosa**;

Contenuto minimo di secco del **60% nella frazione fine**.

Classificazione dei materiali in entrata ed in uscita dall'impianto



Sedimento
contaminato



Pretrattamento



**Lavaggio e
selezione
granulometrica**



Frazione
grossolana
(sabbia)



**Trattamento
chimico-fisico e
sedimentazione
e torbida fine**



**Disidratazione
meccanica
frazione fine**



Frazione
contaminata
fine (cake)



**Trattamento
acque di riciclo**



Processo di trattamento SW

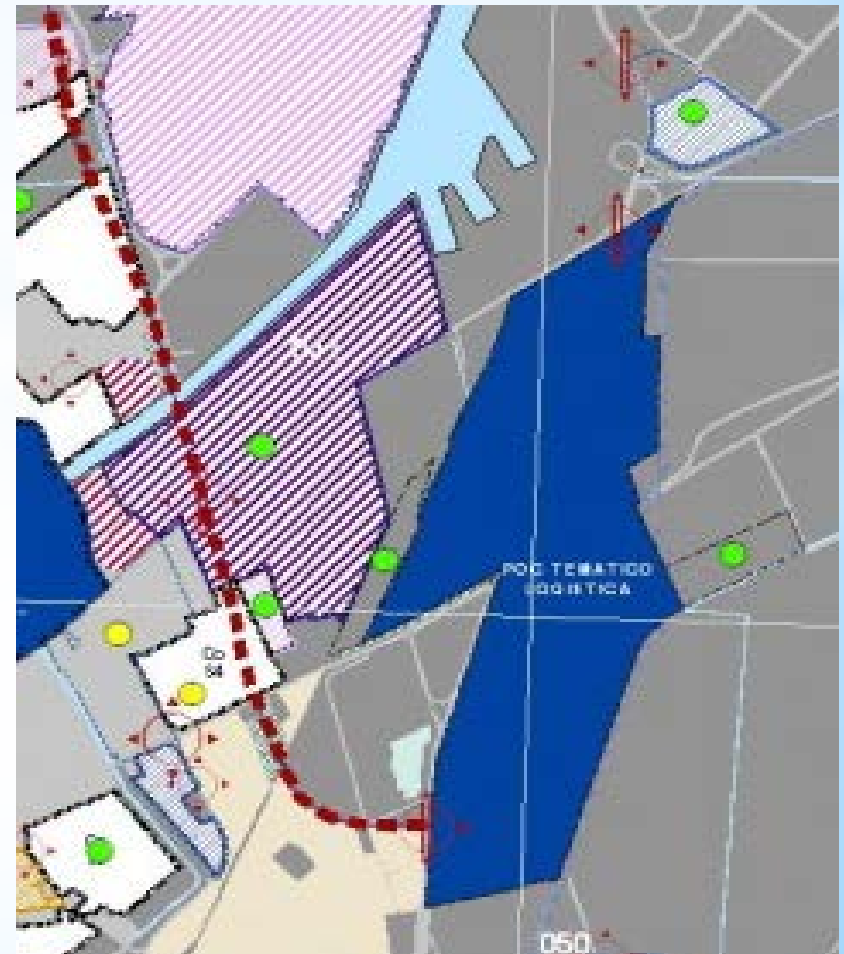
- **Pretrattamento:** trasporto del materiale e vagliatura mediante griglia di maglia 50 mm;
- **Lavaggio e Selezione:** idrociclone per la separazione delle sabbie e classificatore in controcorrente;
- **Trattamento chimico fisico:** miscelazione del sedimento fine con il liquido estraente, flocculazione;
- **Disidratazione** frazione fine: fitopresse e inspessitore a lamelle;
- **Trattamento acque:** vasca di equalizzazione



Recupero/riutilizzo frazione fine (cake)

La frazione fine (cake) 2.000 mc, quale prodotto di attività di recupero R5, è risultata conforme ai limiti analitici di legge, ed è stata riutilizzata per la realizzazione di rilevati/quotature presso il Comparto 3 POC Tematico logistica di Ravenna

Nulla osta, svolgimento attività
Provincia di Ravenna 26/07/2012





Recupero/riutilizzo frazione fine (cake)

Sperimentazione: è stato testato il riutilizzo nel processo industriale di produzione laterizi (**Fornace Gattelli, UNIECO**)

Caratteristiche del materiale

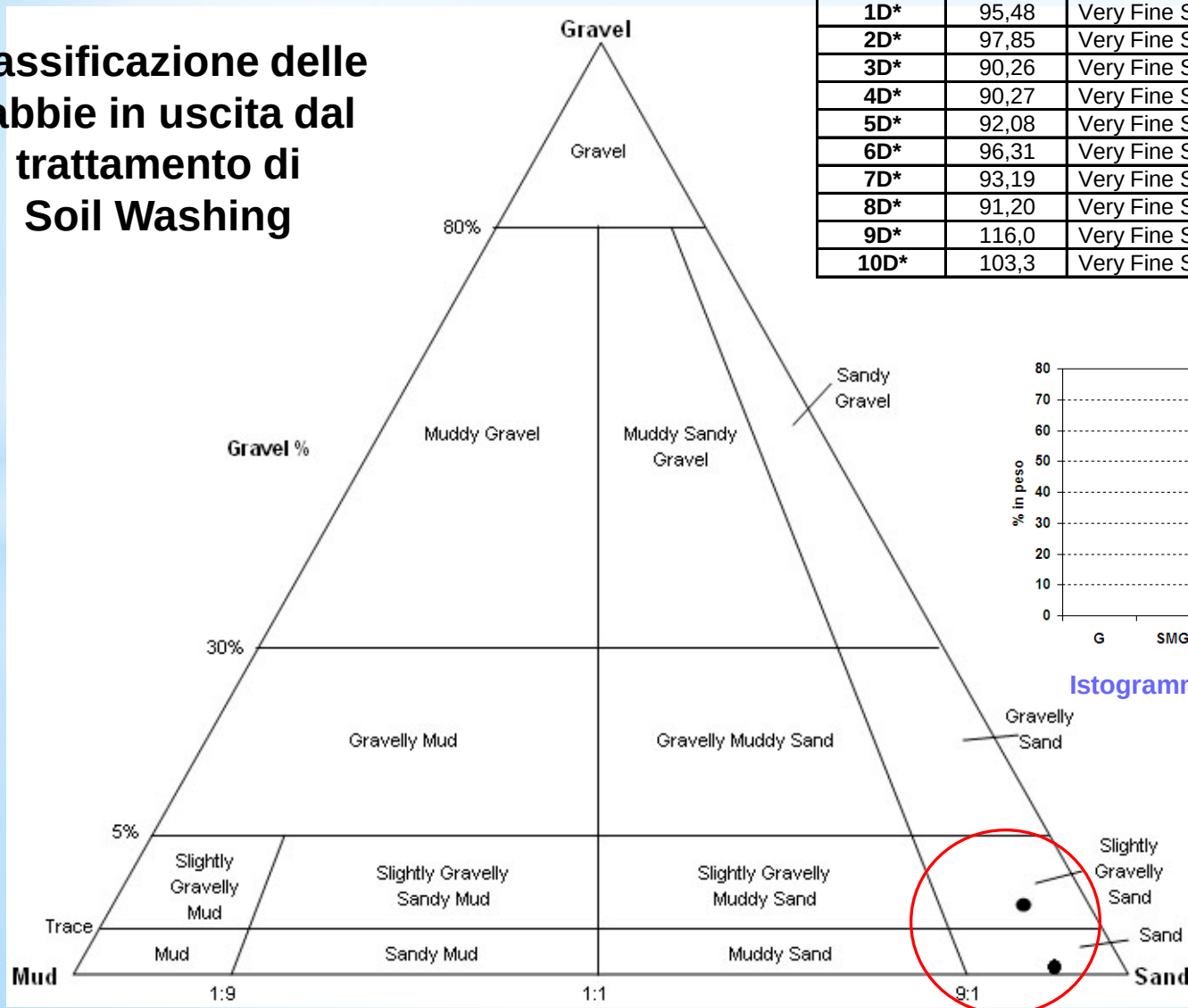
- **Ritiro in essiccazione** = mediamente si attesta su valori del 5%, contro i valori del 5,5 che si hanno con l'impasto tradizionale;
- **Legame ceramico** = il materiale testato è risultato perfettamente dimagrante, caratteristica necessaria per ridurre il ritiro dei materiali argillosi
- **Odore in essiccazione e cottura** = l'impasto testato non produce alcun odore;
- **Estrusione per trafilatura** = non si sono notate variazioni in estrusione effettuata con aggiunta di vapore
- **Resistenza meccanica** = la resistenza meccanica a compressione dei blocchi col nuovo impasto è migliore di quella dei blocchi prodotti con impasto tradizionale. Le prove effettuate su 6 blocchi hanno dato una resistenza media di 13,13 Mpa contro la resistenza media di 12,4 Mpa su blocchi prodotti con impasto tradizionale
- **Efflorescenze** = efflorescenza accettabile in materiali da intonacare, in alcuni campioni è stata notata qualche chiazza più chiara a testimonianza della presenza di cloruri nell'impasto

Il materiale è risultato idoneo all'utilizzo come additivo nell'impasto di produzione di laterizi da intonacare in misura variabile dal 10% al 20% in funzione del tenore argilloso dell'impasto, in quanto tale tipo di additivo esercita una buona funzione di riduzione del ritiro del laterizio prodotto.



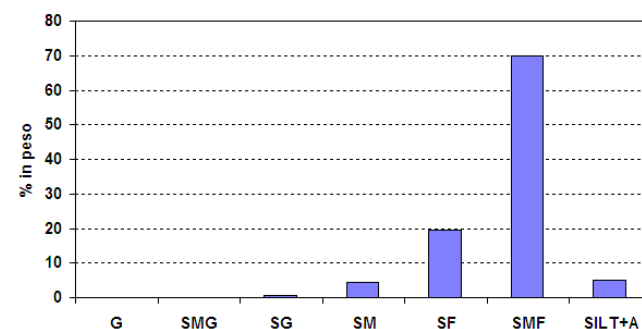
Recupero riutilizzo frazione grossolana (sabbie)

Classificazione delle sabbie in uscita dal trattamento di Soil Washing



Campione	D ₅₀ micron	D50:	MEAN micron	MEAN
1D*	95,48	Very Fine Sand	99,66	Very Fine Sand
2D*	97,85	Very Fine Sand	105,6	Very Fine Sand
3D*	90,26	Very Fine Sand	90,26	Very Fine Sand
4D*	90,27	Very Fine Sand	90,27	Very Fine Sand
5D*	92,08	Very Fine Sand	92,08	Very Fine Sand
6D*	96,31	Very Fine Sand	102,4	Very Fine Sand
7D*	93,19	Very Fine Sand	93,51	Very Fine Sand
8D*	91,20	Very Fine Sand	91,20	Very Fine Sand
9D*	116,0	Very Fine Sand	120,1	Very Fine Sand
10D*	103,3	Very Fine Sand	110,9	Very Fine Sand

Campione 2D*



Istogramma di frequenza granulometrica



Recupero riutilizzo frazione grossolana (sabbie)

La **frazione grossolana (sabbia)**, è stata utilizzata come **ripascimento (argini invernali)** di un tratto di litorale in erosione



In accordo con STB Fiumi Romagnoli, la **spiaggia di Punta Marina nord** è stata scelta come area a cui destinare le sabbie ottenute dal trattamento.

Il tratto di litorale di Punta Marina nord è da anni soggetto a intensi fenomeni erosivi perché collocato sottoflutto, rispetto alla direzione del trasporto solido lungo costa (S-N), a una lunga serie di scogliere (circa 6 km) che proteggono le spiagge di Lido Adriano e Punta Marina.

Recupero riutilizzo frazione grossolana (sabbie)

base max	m	8
mase min	m	4
altezza	h	1.5
lunghezza	m	220
volume	m3	3780



Argine invernale costruito davanti al bagno Baloo. Gen. 2012

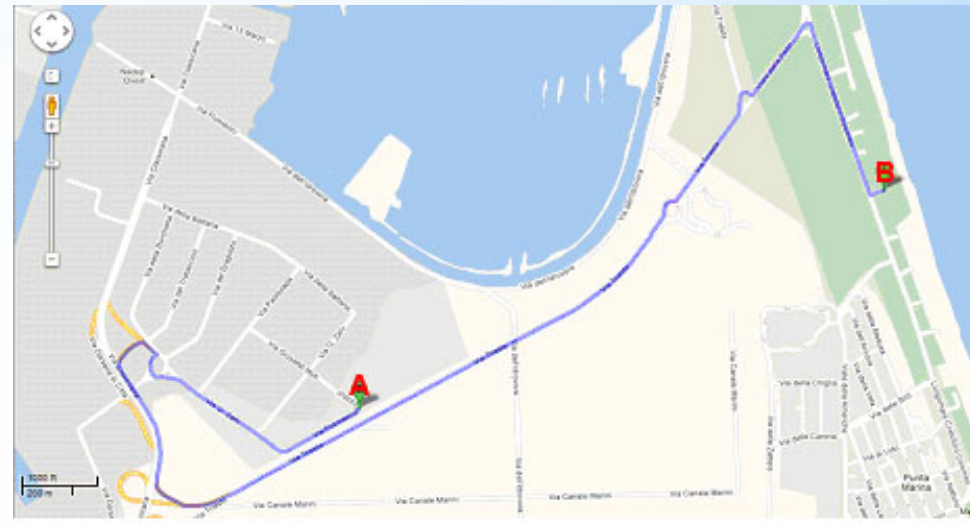
La sabbia è stata trasferita dal piazzale dell'impianto di soil washing (A) alle spiagge di Punta Marina nord (B) tramite camion.

Valore di mercato sabbia: 18 Euro/m³

PREZZI PER LAVORI E SERVIZI IN MATERIA DI DIFESA DEL SUOLO, DELLA COSTA ANNUALITA' 2011"
(13/6/2011, GPG. 2011/873)

Stima dei costi delle sole operazioni di trasporto e posa in opera: 5 Euro/m³

PLUSVALENZA: la sabbia in uscita dall'impianto riutilizzata per ripascimento ha un valore stimato di **13 euro /m³**





Costi del trattamento di SW

Quantitativo di sedimento trattato: 4.000 mc

Costo totale impianto (installazione e trattamento): 304.000,00 euro

Costo unitario a mc : 76,00 euro

Costo dello smaltimento in discarica in Emilia-Romagna (mc) : 70,00 - 90,00 euro



I soggetti coinvolti:

- **Università di Roma La Sapienza** (beneficiario coordinatore)
- ISPRA (beneficiario associato)
- Arpa E.R. (beneficiario associato)
- SOGESID (beneficiario associato)
- Università di Cagliari (beneficiario associato)
- ENVISAN (beneficiario associato)
- ICOP (beneficiario associato)
- Labélab (beneficiario associato)
- **Regione Emilia-Romagna** (cofinanziatore)

Regioni di riferimento:

Emilia-Romagna, Lazio, Sardegna (ITALY)

Aree di indagine:

9 piccoli porti della Regione Emilia – Romagna
(Cattolica, Porto Verde, Riccione, Rimini, Bellaria, Cesenatico, Cervia, Porto Garibaldi, Goro)

Azione 1: Stato dell'Arte sulle modalità di gestione dei porti in ER

Azione 2: Caratterizzazione dei sedimenti dragati

Azione 3: Pianificazione, Start-up e funzionamento di un impianto di trattamento pilota

Azione 4: Implementazione di un sistema integrato per la gestione dei sedimenti dragati

Azione 5: Sperimentazione del riutilizzo dei sedimenti

Azione 6: Project Management e Monitoraggio

Azione 7: Comunicazione

Tempistica del progetto: gennaio 2010 - dicembre 2012
(prorogato a giugno 2013)



L'applicazione del trattamento di SW ai sedimenti di dragaggio dei piccoli porti della Regione Emilia-Romagna ha i seguenti limiti:

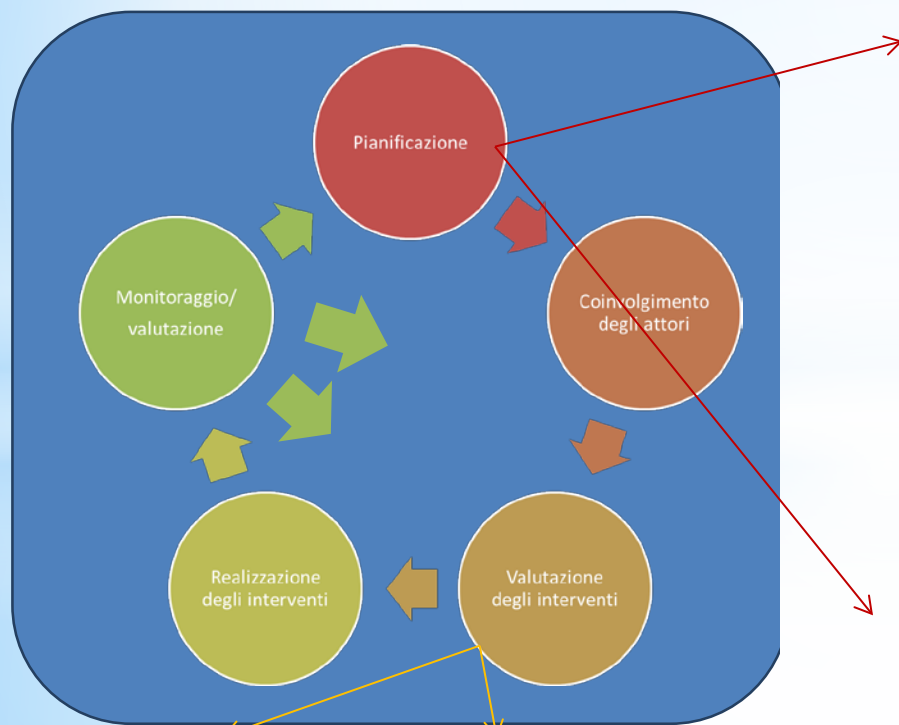
- ✓ quantitativi ridotti di materiali da dragare da ciascun porto
- ✓ distribuzione granulometrica che consente di operare anche attraverso un dragaggio selettivo
- ✓ livelli di contaminazione dei sedimenti, in genere, non particolarmente elevati, salvo alcune localizzate situazioni.

Rispetto a tali limiti il progetto ha individuato comunque le seguenti opportunità:

- ✓ migliore valorizzazione della frazione sabbiosa nel caso di sedimenti eterogenei
- ✓ possibilità di riutilizzo anche della frazione fine in funzione dei livelli di contaminazione residui dopo SW (es. riempimento bacini, riprofilature alvei fluviali, arginature, terrapieni, ecc.)
- ✓ nel caso di livelli di contaminazione elevati, recupero della frazione grossolana e conseguente riduzione della quota contaminata da avviare a smaltimento.

Linee guida per la gestione dei sedimenti di dragaggio nei piccoli porti

Rappresentazione olistica del sistema di interventi di dragaggio nei piccoli porti e di gestione dei sedimenti da essi provenienti



1. Creazione di una rete per la integrazione delle attività di dragaggio e gestione dei sedimenti nei piccoli porti, anche a performance modeste, modello sviluppato nell'ambito del progetto COAST-BEST.
• individuazione territoriale dei porti in base a criteri di coordinamento sulla base dei criteri di priorità territoriale, omogeneità delle caratteristiche strutturali e funzionali;
• individuazione delle aree idonee alla realizzazione di impianti di dragaggio temporaneo dei sedimenti di dragaggio;
• identificazione delle aree idonee alla realizzazione di impianti (moduli e flussi) di trattamento dei sedimenti.

2. Individuazione dei flussi e delle caratteristiche dei materiali.
• essere necessaria per l'analisi di tutti i dati di qualità adeguata, anche di una campagna di caratterizzazione chimica fisica dei sedimenti di dragaggio nei piccoli porti;
• stima delle quantità dei sedimenti di dragaggio;
• definizione dei flussi da avviare a recupero/riutilizzo;
• scelta dello schema di processo più appropriato in funzione delle caratteristiche dei materiali di dragaggio degli obiettivi di recupero/riutilizzo, ciclo base del trattamento con recupero/riutilizzo o processo di uso a largo raggio e punto nel progetto COAST-BEST.

3. Definizione del quadro degli interventi con valutazione ed indicazione esplicita del tempo di attuazione ed esecuzione del contratto materialmente rilevante, delle procedure amministrative delle diverse fasi (con particolare riferimento alle operazioni di recupero/riutilizzo).

4. Soggetti coinvolti:
• Regione/i di riferimento (coordinamento);
• Autorità Portuali, Uff. tecnici di Province e Comuni interessati dagli interventi;
• Organismi del COAST-BEST, con funzione di supervisione.

5. Soggetti coinvolti:
• Regione/i di riferimento (coordinamento e promozione del riutilizzo/riciclo/recupero);
• Associazioni di categoria (Confindustria, Confartigianato, Confedilizia) locali e nazionali (in ragione delle esigenze di materiali di parte del settore produttivo);
• GPR e ARPA (supervisione e supporto alle fasi di caratterizzazione).

6. Soggetti coinvolti:
• Regione/i di riferimento (coordinamento);
• Associazioni di categoria (Confindustria, Confartigianato, Confedilizia) locali e nazionali;
• Autorità Portuali, Uff. tecnici di Province e Comuni, Corpo di Polizia, ARPA.

1.

- Creazione/aggiornamento di banche dati delle informazioni per ciascun porto contenenti informazioni su:
 - caratteristiche funzionali dei porti;
 - elenco delle attività antropiche interferenti con l'area marino-costiera/individuazione o stima delle pressioni antropiche;
 - dati storici sulle attività di dragaggio
 - dati sulle caratteristiche quali-quantitativi dei sedimenti.

2.

- Creazione di una rete di Coordinamento dei piccoli porti, utilizzando ad esempio il modello concettuale sviluppato nel Progetto COAST-BEST.
- individuazione del sistema territoriale di riferimento (a scala regionale ovvero interregionale);
- analisi di dettaglio del contesto territoriale (distanze relative tra i piccoli porti; caratteristiche strutturali e funzionali della rete dei collegamenti; esigenze di ripristini ambientali/ripascimenti; analisi della disponibilità di aree/volumi per lo stoccaggio/trattamento/ smaltimento dei sedimenti);
- individuazione delle attività industriali interessate al riutilizzo/riciclo dei sedimenti (cementifici, vetrerie, industria della ceramica e dei laterizi, imprese civili-edili).

3.

- Stima delle esigenze di materiali/analisi di mercato per:
 - interventi di ingegneria naturalistica;
 - applicazioni industriali;
 - applicazioni nel settore dell'ingegneria civile industriale;
 - possibilità di avvio di interventi di incentivazione delle attività di recupero/riutilizzo/riciclo dei sedimenti

1.

- Soggetti coinvolti:
 - Regione di riferimento (coordinamento);
 - Autorità Portuali, Uff. tecnici di Province e Comuni interessati dagli interventi (acquisizione e conferimento alla Regione delle informazioni per creazione data base).

2.

- Soggetti coinvolti:
 - Regione/i di riferimento (coordinamento);
 - Autorità Portuali, Uff. tecnici di Province e Comuni interessati dagli interventi (acquisizione e conferimento alla Regione delle informazioni);
 - Associazioni di categoria (Confindustria, Confartigianato, Confedilizia) locali e nazionali (acquisizione e conferimento alla Regione delle informazioni).

3.

- Soggetti coinvolti:
 - Regione/i di riferimento (coordinamento);
 - Associazioni di categoria (Confindustria, Confartigianato, Confedilizia) locali e nazionali (verifica/elaborazione delle stime delle esigenze tecniche e dei costi/benefici per ciascun settore produttivo);
 - Autorità Portuali, Uff. tecnici di Province e Comuni interessati dagli interventi (verifica/elaborazione delle stime delle esigenze di ripascimento e di interventi di ingegneria naturalistica; semplificazione delle procedure a livello comunale e provinciale per la esecuzione degli interventi).

l.n.27/2012 – art.48 –
comma 8 :

I materiali provenienti
dal dragaggio dei
fondali dei porti

non compresi nei SIN



❖ possono essere immersi in mare
con autorizzazione rilasciata dalla **Regione**
fatta eccezione per gli interventi ricadenti in aree protette
nazionali (leggi n.979/82 e 394/91) per i quali è rilasciata dal
MATT

secondo modalità da stabilirsi con concerto tra
3 ministeri (Ambiente, Trasporti e Agricoltura) 

❖ possono essere diversamente utilizzati
a fini di ripascimento
(anche con sversamento nel tratto di spiaggia sommersa
attiva)

o per la realizzazione di casse di colmata
o altre strutture di contenimento nei porti
in attuazione del Piano Regolatore Portuale

❖ ovvero lungo il litorale per la
ricostruzione della fascia costiera
con autorizzazione della **Regione**
- ai sensi dell' art 21 della l n. 179/2002 –

Coordinamento ambiente Regioni ha posto la questione al
Ministro Ambiente

*Cosa fare?

1. I materiali dragati sottoposti ad operazioni di recupero..... cessano di essere rifiuti se....
2. **non superano i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione** di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006, con riferimento alla destinazione urbanistica del sito di utilizzo o ai requisiti tecnici di cui alla lettera b) secondo periodo
3. è certo il sito di destinazione e sono utilizzati direttamente, anche a fini del riuso o rimodellamento ambientale, senza rischi per le matrici ambientali interessate e in particolare senza determinare contaminazione delle acque sotterranee e superficiali; ovvero, in caso di utilizzo diretto in un ciclo produttivo, devono rispettare i requisiti tecnici per gli scopi specifici individuati, la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti, e in particolare non devono determinare emissioni nell'ambiente superiori o diverse qualitativamente da quelle che derivano dall'uso di materie prime per le quali è stata rilasciata l'autorizzazione all'esercizio dell'impianto.
4. Al fine di escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee, i materiali di dragaggio di cui al comma 1 devono essere sottoposti a test di cessione.
5. Dovrà (?) essere prevista la deroga per le concentrazioni limite di cloruri e di solfati se
6. la destinazione è in aree prospicienti il litorale in aree con livelli di salinità del suolo e della falda compatibili
7. Come è già previsto nell'art. 48 per i SIN!