

L'approccio tecnologico a supporto della sostenibilità: esperienze in cantiere e ricerche di una grande Impresa



TREVI Group

Ordine degli Ingegneri della Provincia di
Forlì - Cesena

10 Novembre 2017

Ing. Giovanni Preda

Programma

TREVI Group

Nel corso dell'intervento vedremo:

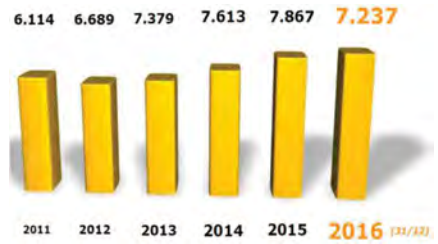
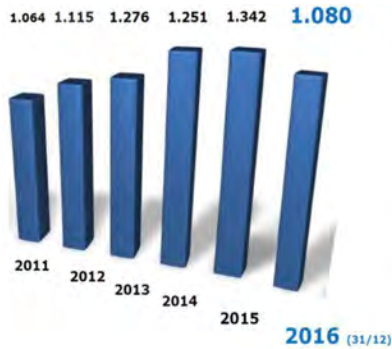
- Chi siamo
- L'importanza della sostenibilità per un grande Gruppo
- Cantieri e ricerche:
 - *Gestione delle TRS come sottoprodotti grazie alla tecnologia di realizzazione pali CFA-CAP-CSP (più nota su Displacement)*
 - *Sediment Washing per il recupero dei sedimenti contaminati: l'esperienza del Bacino di Carenaggio 5 del Porto di Palermo*
 - *Le prove non distruttive ed il controllo in tempo reale dei parametri di lavoro: TEXPLOR®, DMS, DPS e APS*
 - *Dissabbiamento dei porti: il progetto LIFE MARINA Plan Plus*



Il Gruppo Trevi è riconosciuto leader mondiale nell'ingegneria del sottosuolo a 360 gradi

Modello di BUSINESS UNICO

Lo scambio continuo fra innovazione tecnologica e di processo rafforza la leadership nei settori di riferimento e crea nuove opportunità



43 etnie differenti

Visione



Essere il partner tecnologico di riferimento nel settore delle opere ingegneristiche nel sottosuolo e nella ricerca e sviluppo delle risorse idriche ed energetiche

Politica integrata QSA:

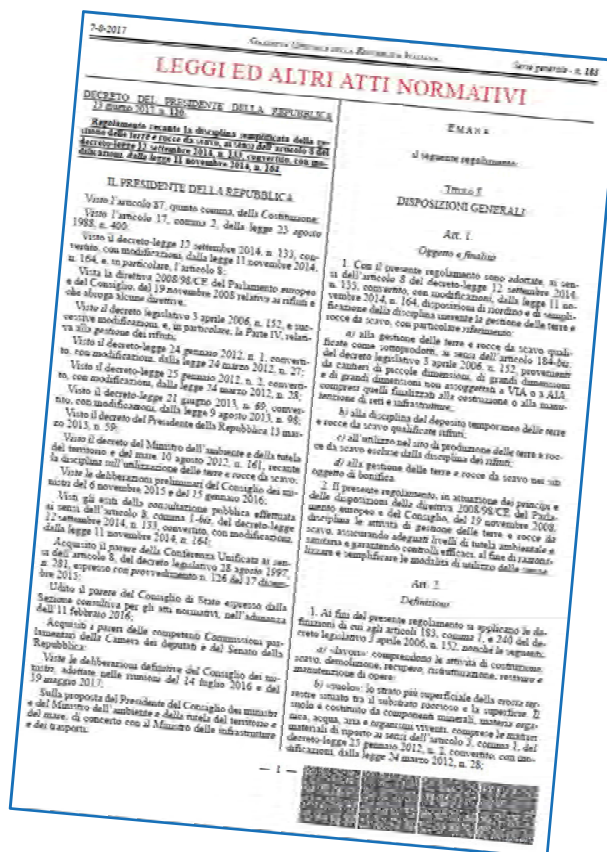
- UNI EN ISO 9001:2008
- BS OHSAS 18001:2007
- UNI EN ISO 14001:2004
- Codice Etico

...con riferimento allo «Sviluppo sostenibile», Trevi Spa vi si adopera con un impegno continuo per poter soddisfare le necessità sociali, ecologiche ed economiche della popolazione attuale del pianeta, senza compromettere quelle delle future generazioni.

Questo impegno rappresenta uno dei principi a cui Trevi Spa si ispira per la pianificazione delle proprie strategie, investimenti a lungo termine, gestione delle risorse umane e ricerca di nuovi mercati e tecnologie.



Gestione delle TRS come sottoprodotti grazie alla tecnologia di realizzazione pali CFA-CAP-CSP



EU'S WASTE HIERARCHY

**D.P.R. 13 Giugno 2017, n° 120**

La disciplina riguarda il riutilizzo dei materiali prodotti durante la realizzazione di un'opera tanto nello stesso sito quanto in uno diverso come anche in quelli sottoposti a interventi di bonifica. Il decreto contiene la disciplina:

- per la gestione delle terre e rocce da scavo **escluse** dalla normativa sui rifiuti, limitatamente ad alcuni cantieri;
- per quelle riutilizzate come **sottoprodotti** in relazione a qualunque cantiere;
- per il deposito temporaneo delle stesse come **rifiuti**.

Per le **terre/sottoprodotti** il D.P.R. n. 120/2017, nel rispetto del criterio di **proporzionalità** (anche questo richiamato nel "decreto sblocca Italia") distingue tre tipi di cantiere e delinea due *iter* procedurali:

- **grandi cantieri**, oltre i 6.000 m³ e relativi a opere sottoposte a VIA/AIA: l'*iter* prevede *piano di utilizzo* più una *dichiarazione di utilizzo* sostitutiva di atto notorio più una *dichiarazione finale di avvenuto utilizzo* (Dau);
- **piccoli cantieri fino a 6.000 m³ anche se sottoposti ad Aia/Via**: l'*iter* prevede le sole due dichiarazioni (non è previsto il piano);
- **grandi cantieri oltre i 6.000 m³, ma non sottoposti ad Aia/Via**; l'*iter* è lo stesso di cui al punto precedente.

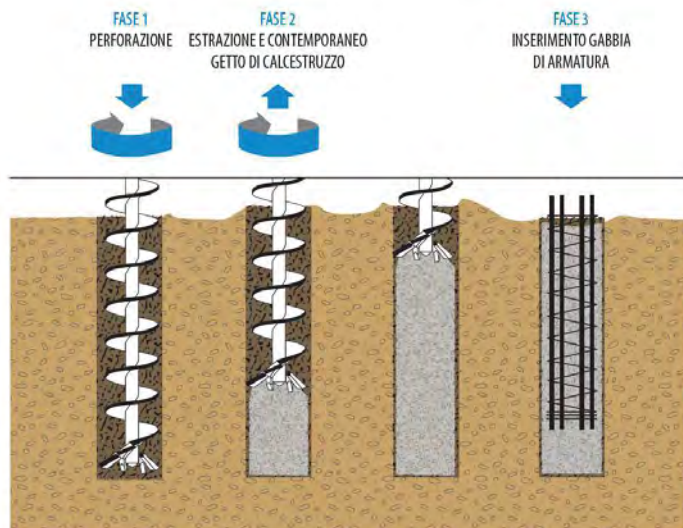
I criteri per i quali una TRS è sottoprodotto sono dati all'art. 4 comma 2 del Decreto.

Idoneità per gli scopi previsti

Idoneità diretta, solo normale pratica industriale

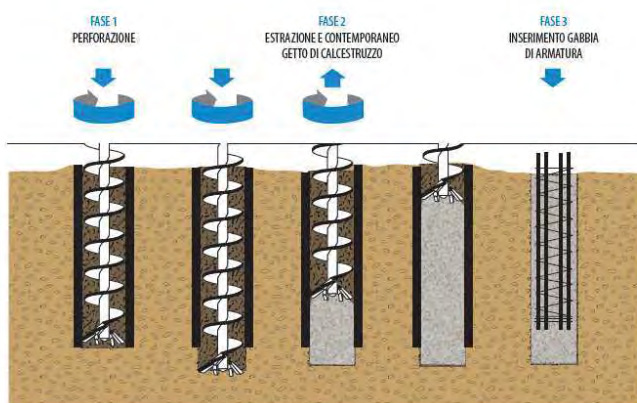
Qualità ambientale

Il palo ad elica continua consente di **evitare** la decompressione del terreno e l'utilizzo dei **fanghi bentonitici o polimerici** di perforazione.



Il sistema è stato sviluppato per l'esecuzione di pali secanti realizzati per formare paratie continue "a tenuta idraulica". Scegliendo diametri ed interassi è possibile ottenere il miglior compromesso in termini di:

- **Sovrascavo** del calcestruzzo dei primari
- **Spessore risultante** efficace del diaframma



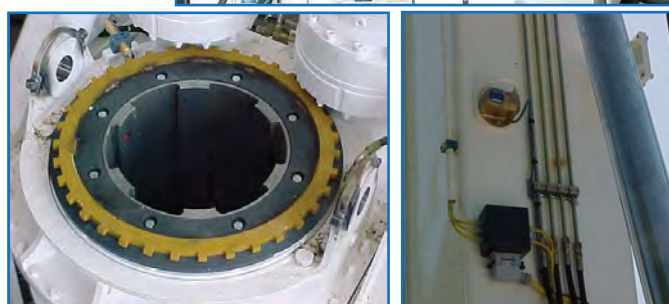
Le attrezzature sono dotate di una strumentazione in grado di registrare e monitorare i parametri esecutivi del palo stesso

In fase di **perforazione** il sistema controlla:

- ❖ verticalità antenna, profondità,
- ❖ velocità di rotazione/perforazione,
- ❖ Coppia

In fase di **getto** il sistema controlla:

- ❖ pressione, portata, sovraconsumo cls
- ❖ velocità di risalita.



Il sistema mostra, in real time, tutti i parametri, semplificando l'esecuzione e garantendo un adeguato controllo qualità.

Sono state fatte diverse esperienze di applicazione della procedura semplificata per cantieri NON soggetti a AIA/VIA:

- Cantiere Esselunga Soliera (MO): 1.900 m³
- Cantiere Orogel Cesena (FC): 10.500 m³
- Cantiere Lamborghini Sant'Agata Bolognese (BO): 10.800 m³

Più di 40.000 ton di rifiuti
NON prodotti

Risparmio
medio sugli
smaltimenti pari
a circa 60%



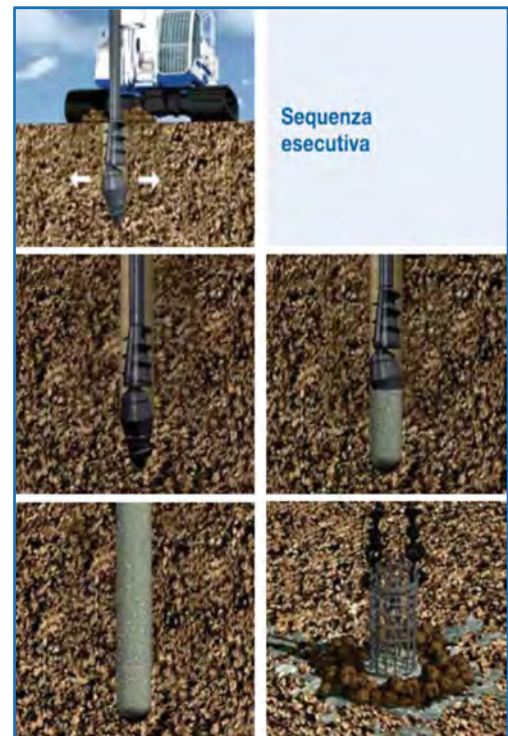
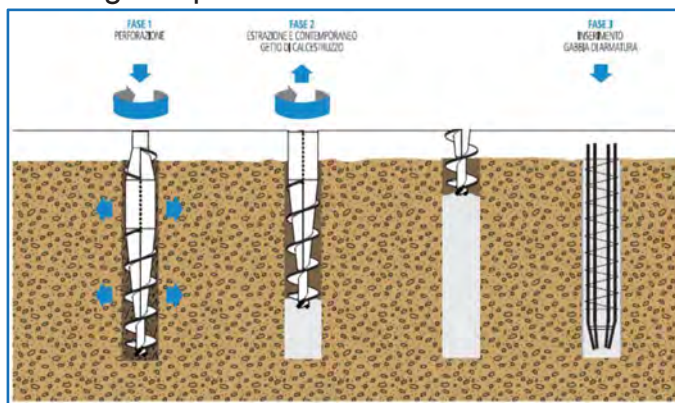
Riconversione Molo Pagliari – Porto di La Spezia

Realizzazione dei frangi-onde e delle strutture di approdo della nuova Marina del Pagliari, con ricettività di 780 posti barca.

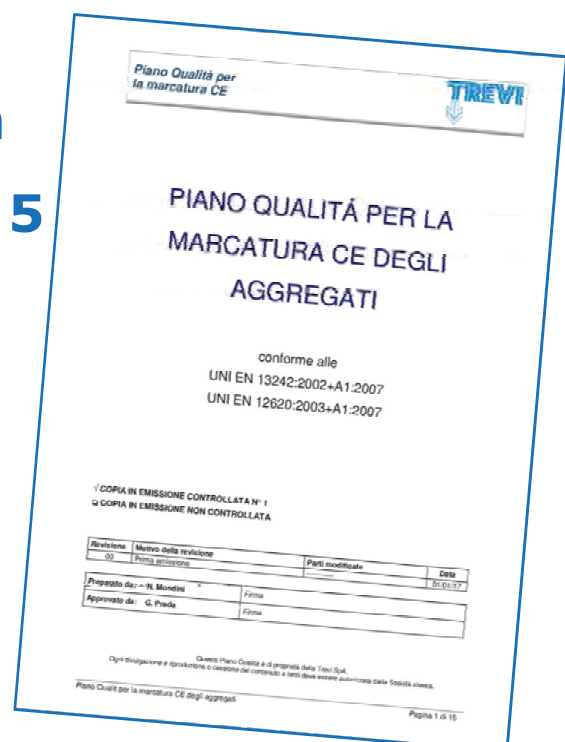
In terreni coesivi con $c_u < 100 - 120$ kPa

In terreni incoerenti con $D_r < 65\%$

- Assenza di terreno di risulta
- Assenza di vibrazioni
- No fanghi di perforazione

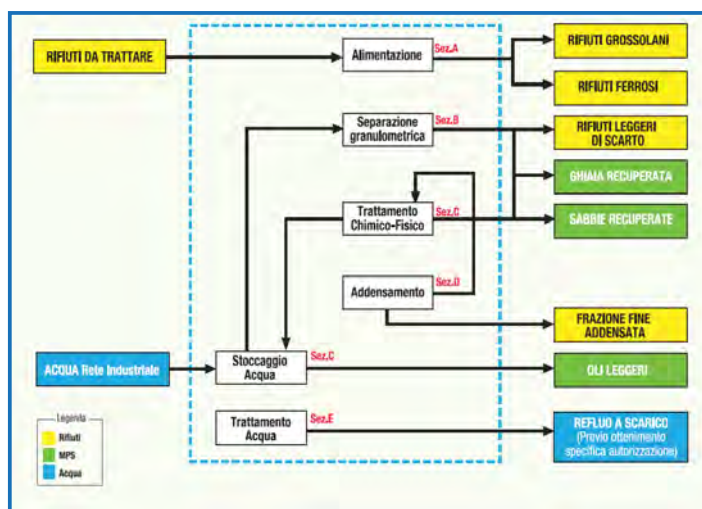


Sediment Washing per il recupero dei sedimenti contaminati: l'esperienza del Bacino di Carenaggio 5 del Porto di Palermo





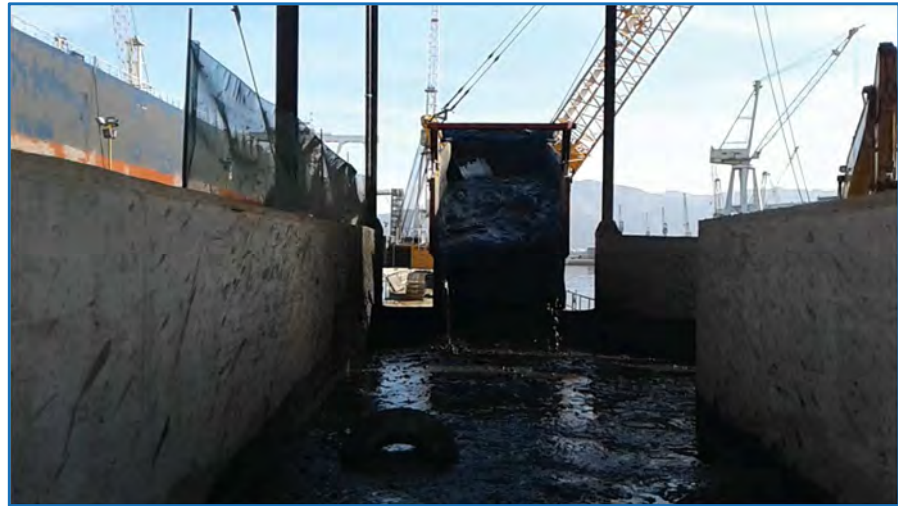
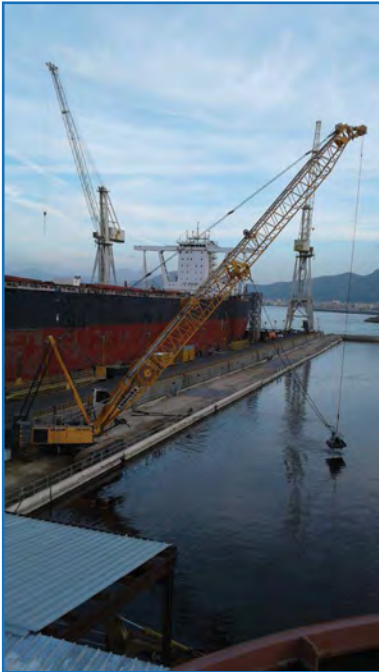
Lavori di consolidamento e messa in sicurezza statica del Bacino di Carenaggio da 150.000 TPL a Palermo



TRATTAMENTO DI CIRCA 117.000 TON DI SEDIMENTI CONTAMINATI MISTI A RIFIUTI

- **Impianto mobile trattamento rifiuti ex art. 208**
- Proprietario: 6V Srl
- Esercente: Trevi Spa
- Portata: max 1.100 ton/giorno
- Sabbie recuperate come **MPS certificate CE**
- Ghiaie recuperate quando possibile
- **Acque scaricate in tabella 3** per scarico in acque superficiali





**CERTIFICATO
DI CONFORMITA' DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA
1307-CPB-0208**

in conformità al Regolamento (CE) 2002/95 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2007 (Regolamento Proibito di Caduta e CDE), quale verifica il rispetto al prodotto da ispezionare.

Sabbia fruttata (MPS)

descritto nelle pagine successive

fornito da
TREVI S.P.A.
Via Stivanti, 1819 - 47122 Cesena (FC)

nello stabilimento di
**IMPIANTO MOBILE DI TRATTAMENTO OTTO IN PORTO DI PALERMO - SACCO DI CARICAMENTO DA 100.000 TONNELLATE
VIA DEI CARINARI N°75 CAP 90142, PALERMO (PA)**

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti la riduzione e la verifica della sostanza della pressione descritte nell'Allegato 10 alla Norma

EN 12620:2002-A1:2005; EN 12343:2002-A1:2007

nell'ambito del sistema 1° serie sono applicate a tale

il controllo della produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti prescritti di cui sopra.

Questo certificato è stato emesso per la prima volta il 28 marzo 2017 ed ha validità fino a che non si verifichi il primo dei 3 requisiti del paragrafo della produzione in fabbrica sottile nella norma armonizzata applicata per ridurre la generazione della contaminazione atmosferica, non superiore a 1° grado e la contaminazione in produzione nella destinazione non superiore a quella specificata.

Cesena (FC) il 16 marzo 2017

Dot. Ing. Anna Ripoli
New Director Technical
for full

ILAE Istituto Italiano di Certificazione
Via S. Maria Maddalena, 10 - 47100 Cesena (FC) - Tel. 0546/260001 - Fax 0546/260002
www.ilaecert.it

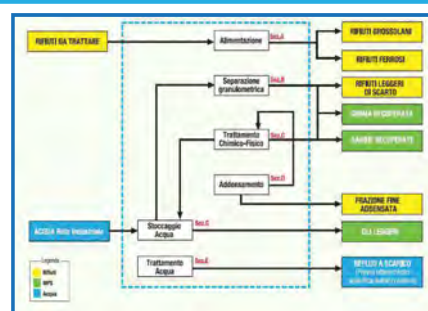
pg. 1/1





INGRESSI	CER	Quantità (ton)	Note
Materiale di dragaggio	170506	105.000	
<i>Acqua industriale</i>		<i>13.600</i>	<i>Confezionamento reagenti e lavaggi</i>
USCITE	CER	Quantità (ton)	
Sabbie		40.300	MPS certificata CE come aggregato riciclato EN12620, EN13242
Ghiaie		14.500	MPS non certificata
Pannelli filtropressati	190814	24.500	
Altri rifiuti	191212 191209 170904	7.400	
Acque reflue trattate		11.300	Scarico in Tab. 3 D. Lgs. 152/06

- MPS recuperata: **52%** del rifiuto in ingresso (mancano gli stoccaggi in loco)
- Rifiuto smaltito: **30%** del rifiuto in ingresso (riduzione del 70%)



1. Gruppo di lavoro motivato:

- Autorità Portuale
- Enti appartenenti alla Conferenza dei Servizi
- Progettista
- Impresa

2. Approccio tecnologico dell'azienda appaltatrice

- ### 3. Individuazione di **necessità nell'area** al di là degli obiettivi specifici del progetto in **un'ottica sistemica mirata all'efficienza** (dove può servire ciò che viene prodotto dal cantiere?)

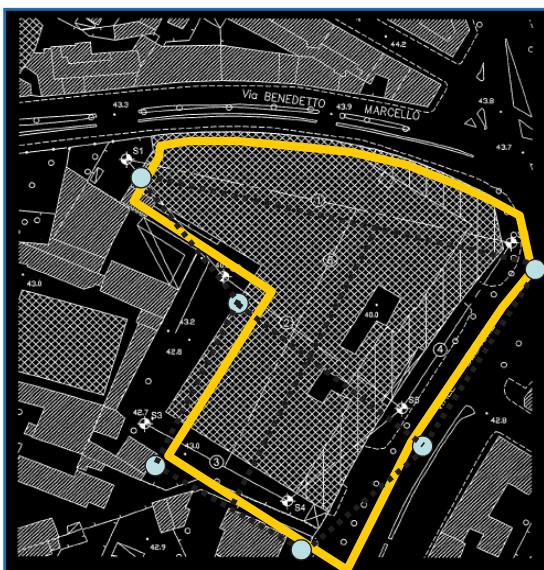


Affrontato **problema complesso** nell'ottica del **massimo recupero della risorsa** disponibile sebbene si partisse da una matrice molto particolare

**Le prove non distruttive
ed il controllo in tempo
reale dei parametri di
lavoro: TEXPLOR® e
Softwares di gestione
macchina (DMS, DPS,
GPS)**



Prove indirette TEXPLOR®



(Ex Area FIAT, Firenze Viale Belfiore)

Uno dei problemi principali nella progettazione ed esecuzione delle opere di geo-ingegneria realizzate sotto falda è la *valutazione delle opere di impermeabilizzazione necessarie ed il controllo della loro esecuzione in anticipo rispetto agli scavi*. Una errata valutazione di questi aspetti può originare rischi e danni ingentissimi.

In genere, oltre alle normali indagini geognostiche ci si limita all'esecuzione di carotaggi, prove di permeabilità e di emungimento dell'acqua. Tuttavia queste metodologie molto spesso non sono in grado di localizzare in anticipo difetti esecutivi o carenze progettuali in particolare in situazioni geologiche complesse.

Si rende pertanto necessario l'impiego di *metodologie investigative particolari*, che consentano un controllo "non puntuale", e quindi la piena comprensione delle caratteristiche geo-idrauliche dell'area e delle opere eseguite.

Il metodo Texplor si basa sul principio che il flusso dell'acqua in un mezzo poroso assicura un **flusso elettrico misurabile** causato dal trasporto di ioni.

Un **flusso ionico differenziale** misurabile si genera imponendo un campo elettrico artificiale nell'area da indagare (anche in assenza di flusso idrico).

Correnti e voltaggi paragonabili ai naturali del terreno



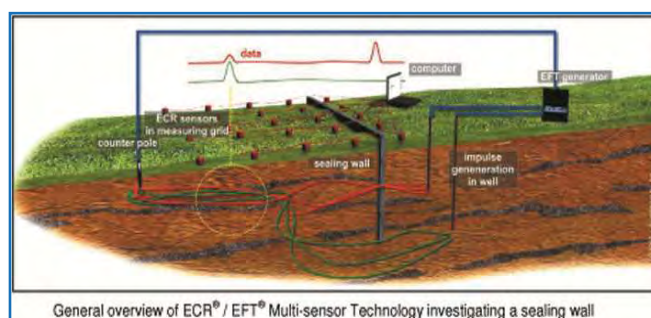
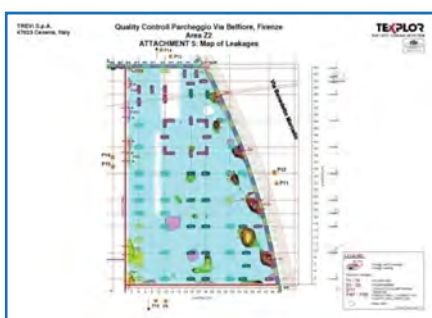
Non risente della presenza di manufatti, gabbie, rotaie o campi elettrici già presenti

Non vi è misura diretta della permeabilità



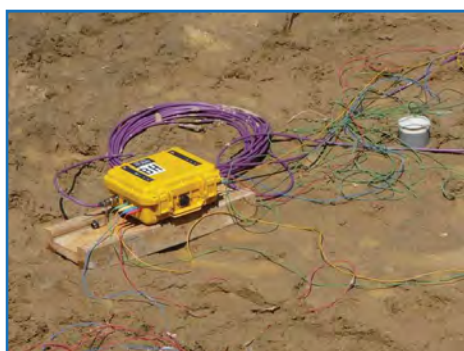
Non è necessaria la perforazione di pozzi e la posa in opera di pompe per l'emungimento dell'acqua di falda

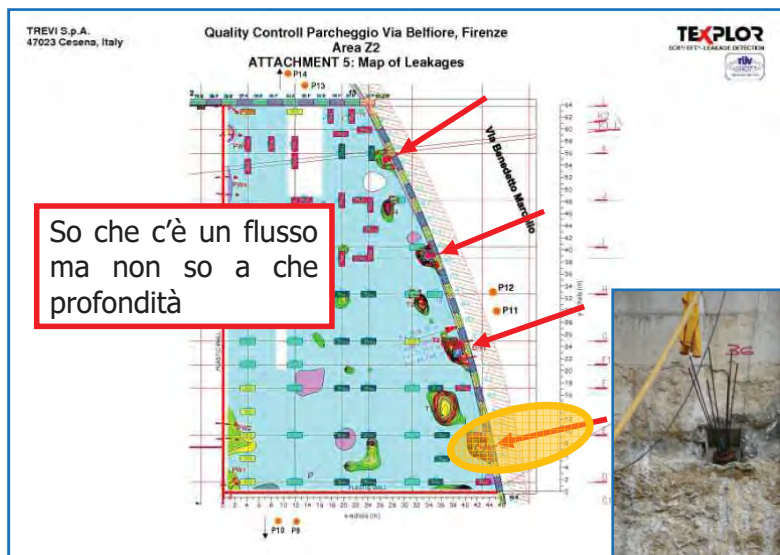
Immagine planimetrica del flusso, NO profondità NO quantità.



Servono:

- **Rete di piezometri esterni** per inserire le sorgenti del segnale,
- **eventuali piezometri interni** se si vogliono indagare strati a una determinata profondità,
- **area bonificata**, pulita, livellata con sabbia e costantemente bagnata per permettere il passaggio del segnale elettrico dal terreno ai sensori di superficie.





La tecnologia Texplor, come altre tecnologie non invasive, permette interventi mirati nei punti in cui è riscontrata un'anomalia

Softwares di gestione macchina

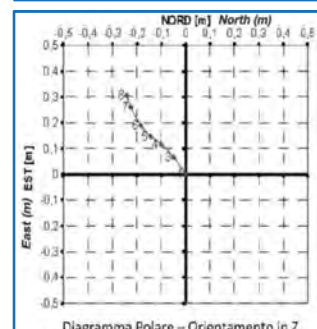
DRILLING MATE SYSTEM (DMS):

Controllo in tempo reale di tutti i parametri caratteristici della macchina operatrice e della lavorazione.



DRILLING POSITIONING SYSTEM (DPS):

Controllo in tempo reale della verticalità della perforazione e dell'orientamento rispetto ad un riferimento.



AUTOMATIC POSITIONING SYSTEM (APS):

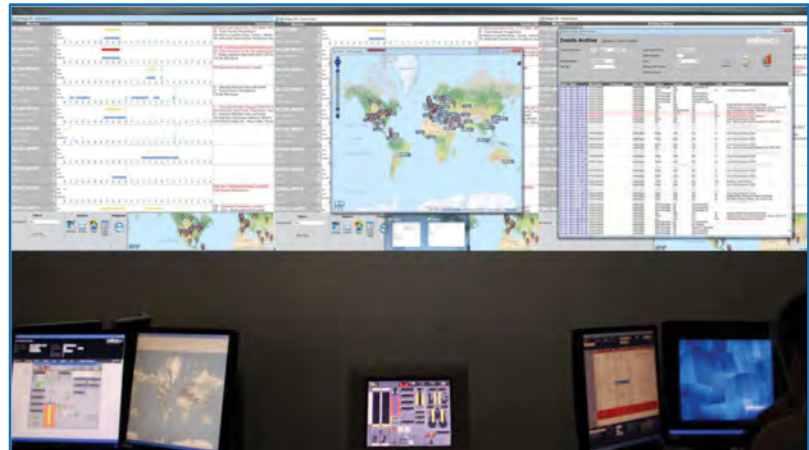
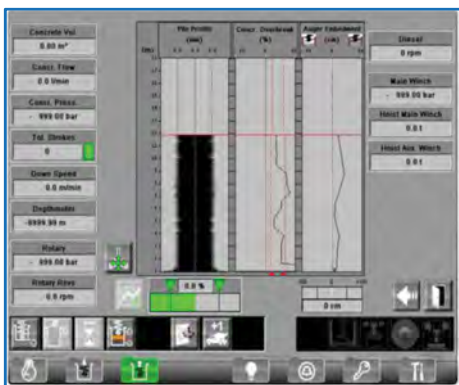
Controllo in tempo reale della posizione della macchina operatrice mediante sistema GPS.



Drilling Mate System

TREVI Group

- Monitoraggio di tutti i parametri di perforazione permettendo modifiche in tempo reale;
- Controllo dei parametri di perforazione sulla base di quanto richiesto da specifica;
- Registrazione dei parametri di perforazione se è richiesto un report direttamente sul posto;
- Gestione dell'intero processo produttivo.



Drilling Mate System

TREVI Group

CICLO DI LAVORAZIONE IN CANTIERE

- Parziale automatizzazione del sistema.
- Controllo e supporto in continuo durante tutte le fasi della perforazione.
- Controllo dell'intero processo esecutivo (dati macchina e parametri della lavorazione).
- Incremento del rapporto Qualità/Produzione.

REPORT AUTOMATIZZATO DELLA LAVORAZIONE

- Archiviazione.
- Produzione di Case Histories.
- Maggiore precisione in fase di Budgeting del lavoro.
- La produzione riportata al cliente è certificata.
- La qualità dell'intero processo produttivo è certificata.

Drilling Positioning System

TREVI Group

Sviluppato per il controllo della posizione nello spazio delle perforazioni propedeutiche alla realizzazione di colonne Jet Grouting monofluido e bifluido.

Quando si eseguono "tappi di fondo" con colonne jet compenstrate è fondamentale il controllo della verticalità delle perforazioni.



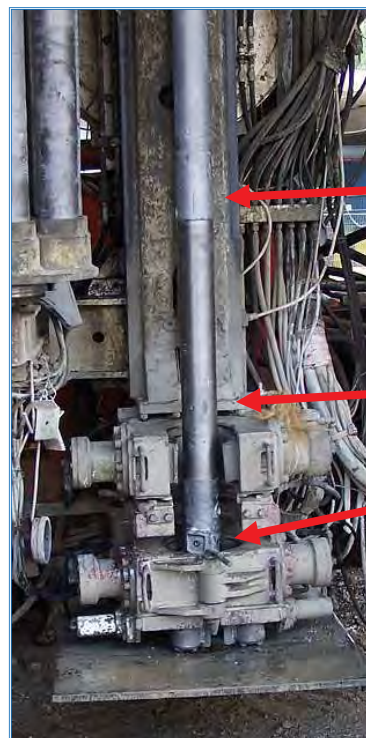
Colonna jet
Addizionale



Drilling Positioning System

TREVI Group

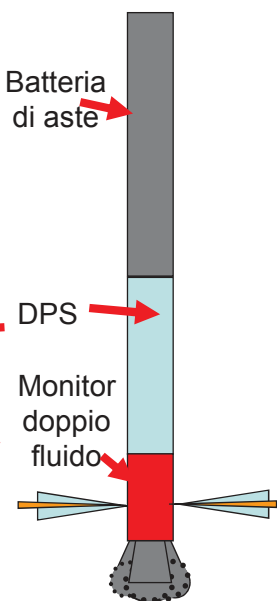
- DPS può essere montato direttamente sopra un monitor bifluido.
- Lo strumento consente misurazioni di perforazioni da sub-orizzontali a verticali.
- DPS trasferisce i dati attraverso un collegamento wireless bluetooth, eliminando la necessità di una connessione elettrica via cavo.
- DPS utilizza batterie ricaricabili con autonomia di più di 100 ore di lavoro continuo.
- DPS possiede un'unità di superficie che registra tutti i dati della perforazione su una memory card.

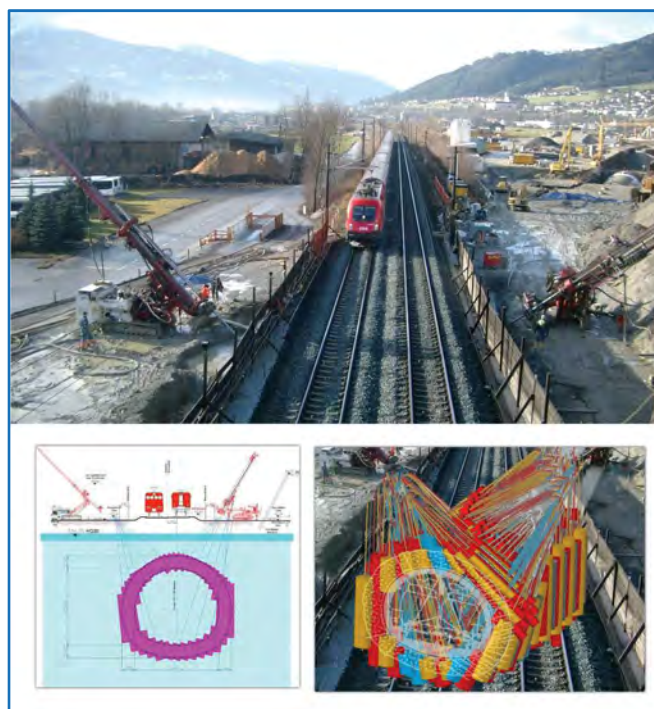
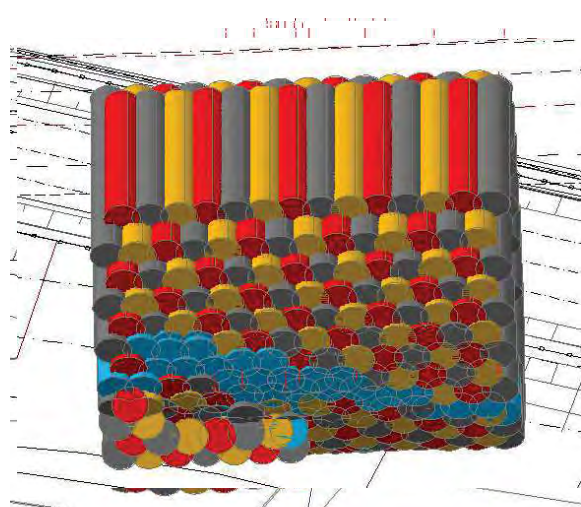


Batteria di aste

DPS

Monitor doppio fluido





Automatic Positioning System

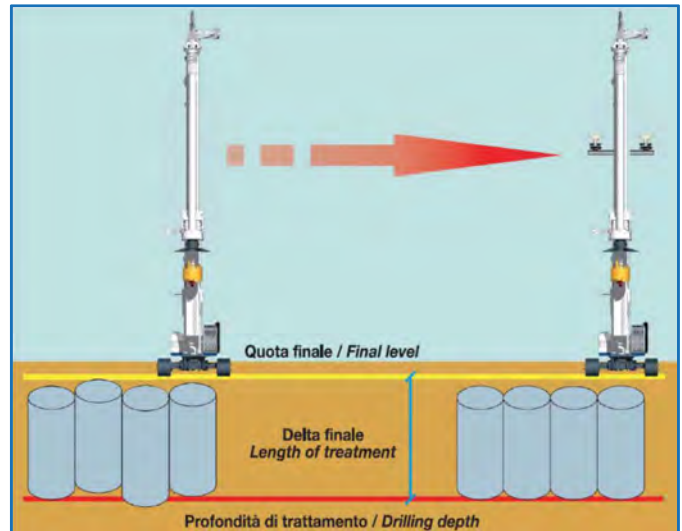
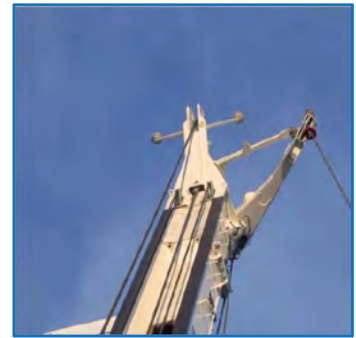
E' un sistema di guida GPS che integra in tempo reale le coordinate di posizionamento topografico con i parametri di controllo della perforazione.

- Visualizza e memorizza la posizione della trivella sul punto di perforazione nel lay-out di cantiere;
- Controlla la verticalità della sonda;
- Definisce l'esatta quota di inizio e fine trattamento;
- Identifica i punti da perforare e quelli su cui è già stato eseguito il trattamento.

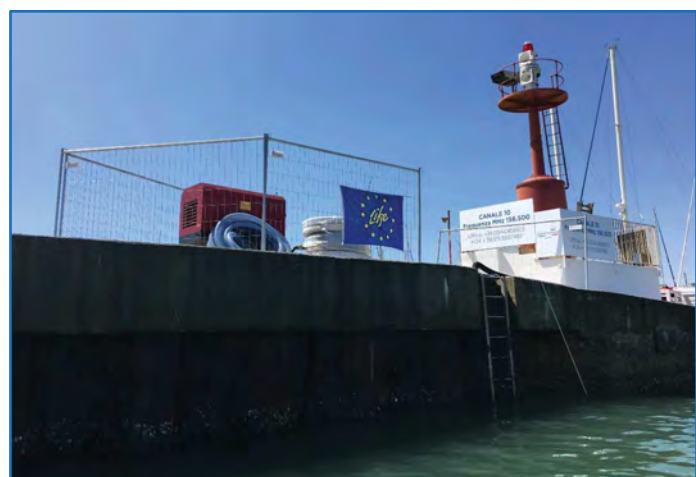


Vantaggi:

- Eliminazione del metodo di identificazione manuale del punto di perforazione tramite picchetto;
- L'operatore è guidato sul punto di lavoro con estrema precisione, semplicità e velocità;
- Si controllano tutte le funzioni tramite un display presente a bordo macchina;
- Vi è un unico monitor per le funzioni di posizionamento e gestione della lavorazione.



Dissabbiamento dei porti: il progetto LIFE MARINA Plan Plus



Cosa si intende per dragaggio?

Prima di definire cosa sono i fanghi di dragaggio, soffermiamoci su cosa si definisce dragaggio, consideriamo allo scopo quanto scritto al riguardo sul glossario dell'EPA:

*"Dredging: Removal of mud from the **bottom** of water bodies. This can disturb the ecosystem and causes silting that kills aquatic life. Dredging of contaminated muds can expose biota to heavy metals and other toxics. Dredging activities may be subject to regulation under Section 404 of the Clean Water Act".*

Il dragaggio consiste quindi, anche secondo l'EPA, nella rimozione di fango ("mud") dal fondo di un corpo idrico.



ENV/IT/000391 – Marina Plan Plus
Reliable and innovative technology for the realization of a sustainable MARINE And coastal seabed management PLAN



Coordinatore:



Partners:



COMUNE DI CERVIA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



ICOMIA
INTERNATIONAL COUNCIL OF
MARINE INDUSTRY ASSOCIATION

Il progetto in pillole	
Inizio:	3 Ottobre 2016
Durata:	39 mesi
Finanziamento Commissione Europea:	1.452.807 Euro (57,7%)
Importo complessivo progetto:	2.519.245 Euro

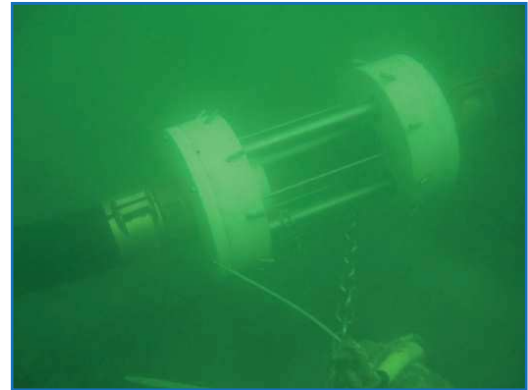
CRONOPROGRAMMA E COINVOLGIMENTO ATTIVO - PORTO DI CERVIA				
ATTIVITÀ	'16	2017	2018	2019
Test preliminari	█			
Progettazione impianto	█	█		
Realizzazione e test impianto			█	█
Progettazione piano di manutenzione			█	█
Monitoraggio impianto			█	█
Disseminazione e comunicazione	█	█	█	█
Gestione del progetto	█	█	█	█

Il progetto prevede la realizzazione di 7 azioni, sia di natura tecnica che di comunicazione e gestione del progetto. Volendo riassumere, il progetto prevede:

- i) la realizzazione di un campo prove preliminare;
- ii) la progettazione, realizzazione e conduzione di un impianto per il mantenimento della quota del fondale dell'imboccatura del Porto Canale di Cervia;
- iii) la valutazione dell'impatto tecnico-economico e ambientale della nuova tecnologia testata.

Il progetto vuole testare la prima applicazione industriale di un dispositivo innovativo progettato da UNIBO. Esso è in grado di

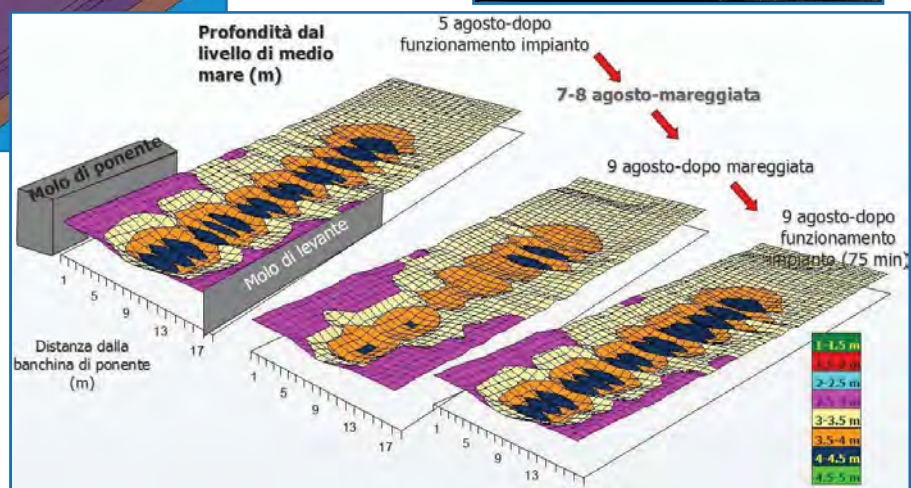
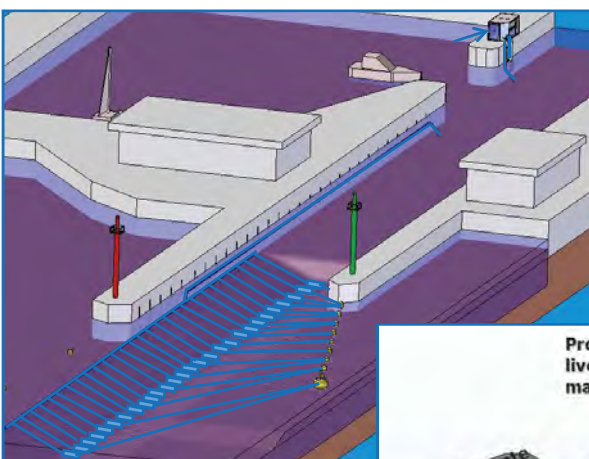
- Limitare al massimo l’impatto ambientale,
- evitare spostamenti della sabbia (ripascimenti),
- evitare l’intorbidimento dell’acqua,
- evitare diffusione di fanghi in ambiente marino,
- evitare l’intralcio alla navigazione durante il funzionamento,
- perfetta integrazione con le attrezzature e la morfologia del porto (boe, moli).

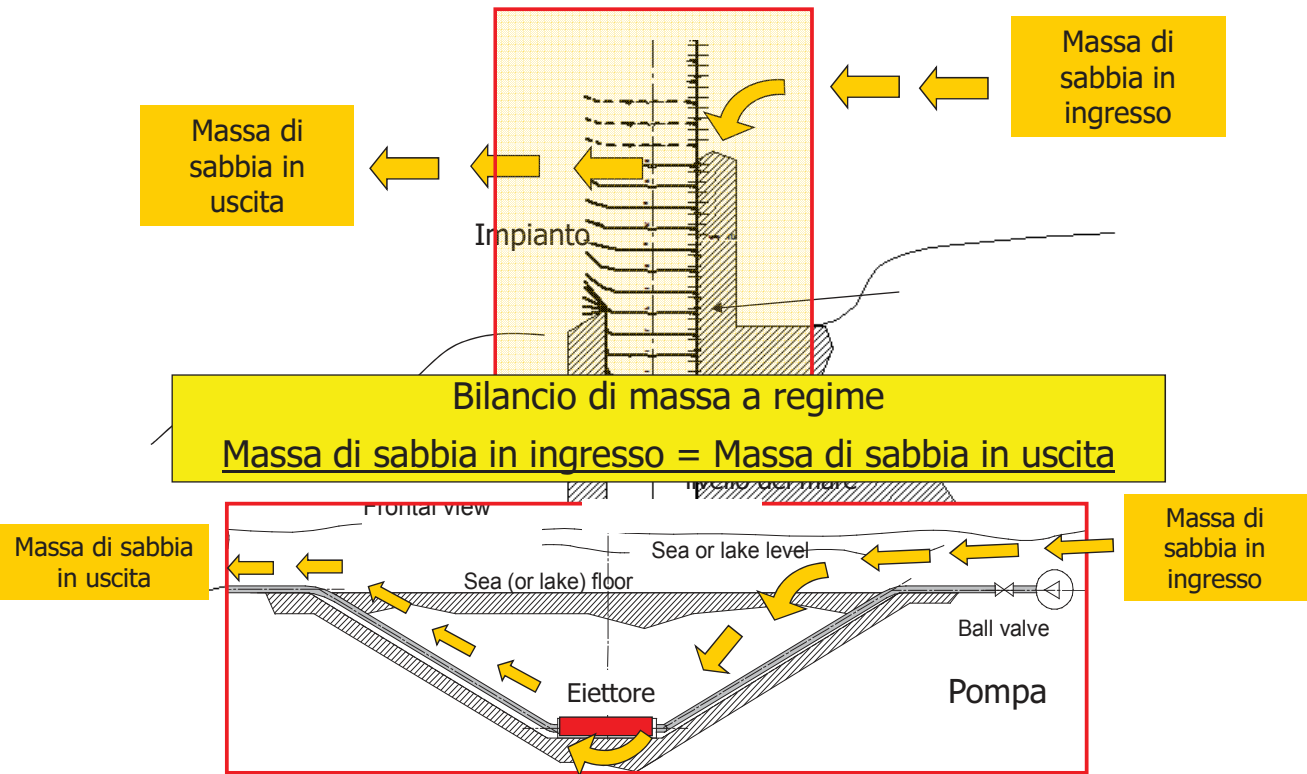


Il dispositivo eiettore annulla l’impatto sull’ecosistema marino perché:

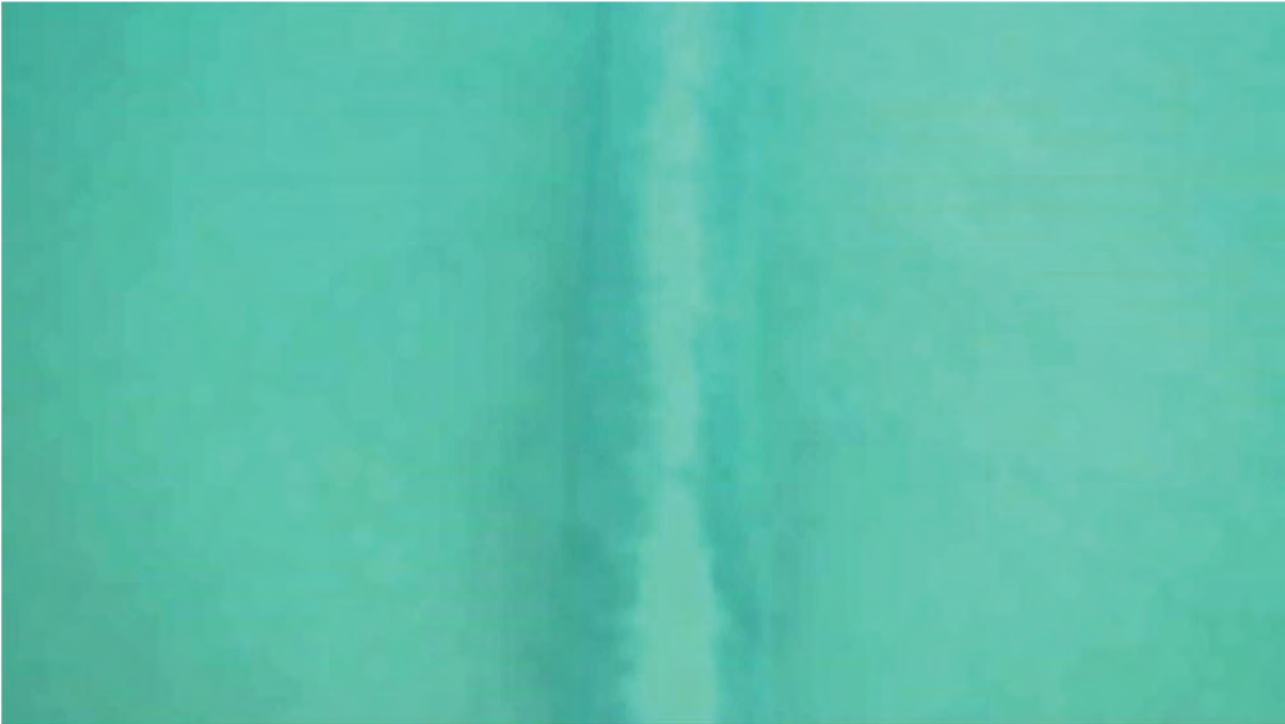
- 1) **la sabbia è aspirata prima che tocchi il fondale e non si introduce né si preleva nulla;**
- 2) Al di là di un breve transitorio iniziale, non vengono modificate le condizioni del fondale su cui è installato l’impianto.

L'ESPERIENZA DI RICCIONE 2005
(Si ringrazia UNIBO per la disponibilità delle immagini)





Video: Università di Bologna



(Si ringrazia UNIBO per la disponibilità delle immagini)

Video: Università di Bologna



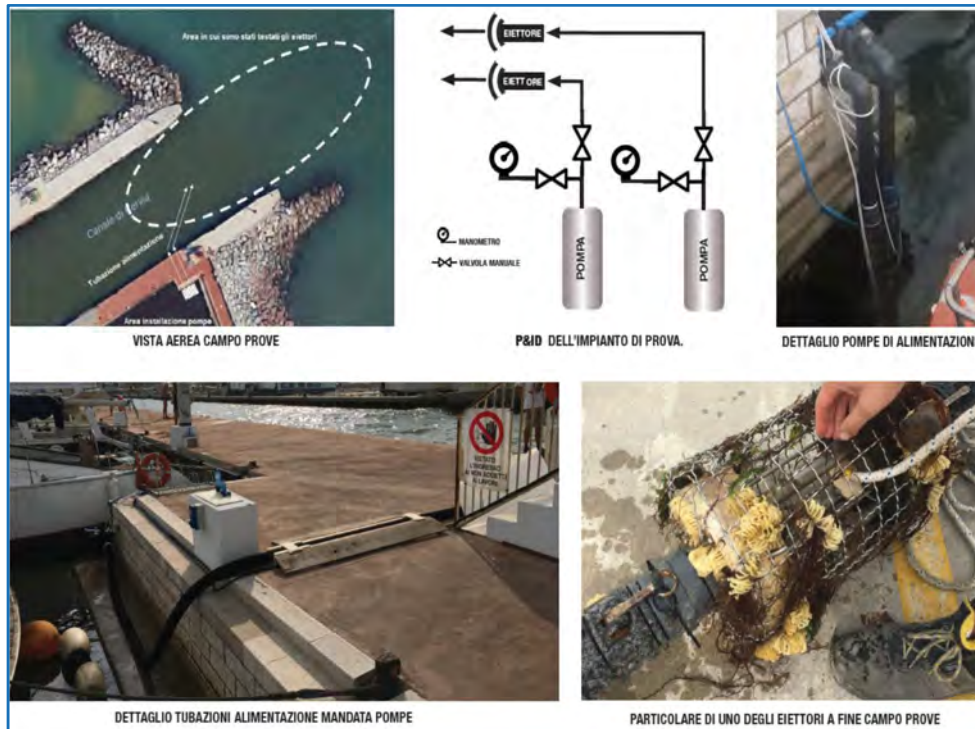
(Si ringrazia UNIBO per la disponibilità delle immagini)

Video: Università di Bologna



(Si ringrazia UNIBO per la disponibilità delle immagini)

Tra Giugno e Luglio 2017 è stato fatto un primo campo prove di ottimizzazione della tecnologia nel porto canale di Cervia



Dati emersi dal campo Prove, da verificare con l'applicazione industriale

IPOTESI APPLICAZIONE
 Impianto per la rimozione di sabbia, lunghezza tubazioni di scarico 60 metri

POTENZA ASSORBITA DAL DISPOSITIVO
3 kW ca.

PORTATA DELL'ALIMENTAZIONE
32,5 m³/h
(ACQUA)

di cui **27 m³/h**
 sull'ugello centrale

EIETTORE

PORTATA ALLO SCARICO
34 m³/h
(ACQUA + SABBIA)

L'eiettore richiama circa: **7 m³/h** di miscela acqua/sabbia
 Rapporto di miscela medio allo scarico: **0,10 kg sabbia/kg miscela**
 Densità in mucchio della sabbia: **2.000 kg/m³**
 Portata sabbia allo scarico: **7 m³/h**
 Consumo energetico: **1,5 kWh/m³** di sabbia movimentata

RESA E CONSUMO ENERGETICO DELL'EIETTORE A "PIENO CARICO"



- Scelta mirata delle **tecnologie** per la riduzione degli impatti, delle dimensioni e dei tempi del cantiere;
- Riduzione della generazione dei rifiuti mediante scelte mirate alla NON produzione di rifiuto o al **recupero** di materia;
- Tracciabilità e **controllo** in tempo reale delle lavorazioni sia durante l'esecuzione, sia per la valutazione dell'eseguito;
- Propensione alla **ricerca** e all'**innovazione** continua.



*Foto: Andrea Bonavita
Dal libro DOWNGRADE*

A large, bare tree with a complex, symmetrical structure of branches and roots. The tree is reflected in a body of water below it, creating a mirror image. The background is a soft, greyish sky and water.

**Grazie
per l'attenzione**