

Gestione e controllo delle pervietà nelle aree portuali



Prof. Ing. Cesare Saccani

Cattedra di Impianti Industriali Meccanici

Dott. Ing. Augusto Bianchini

PhD in Impianti Industriali Meccanici

Università degli Studi di Bologna

Facoltà di Ingegneria



Indice

- **Dalla draga al nuovo concetto di desabbiamento: la tecnologia ad eiettori sequenziali**
- **2002-2003: prove con un impianto in scala ridotta**
- **2005 – 2006 – 2007: sperimentazione con l'impianto in scala reale presso l'imboccatura del porto di Riccione:**
 - **layout d'impianto**
 - **i rilievi batimetrici in tre mesi di funzionamento dell'impianto**
 - **vantaggi della tecnologia**
 - **costi della tecnologia**
- **Programmazione interventi**
- **Sviluppi futuri**



Tecnologia attuale per il desabbiamento: la draga

Draga dotata di benna mordente e di pompa aspirante con disgregatore



- **Elevato impatto ambientale (inquinamento atmosferico, impatto visivo ed acustico, elevata intrusività nell'ecosistema marino)**
- **Intralcio alla navigazione durante le operazioni**
- **Discontinuità del processo**
- **Richiesta manodopera specializzata**
- **Elevati costi di investimento, gestione e manutenzione**
- **Difficoltà autorizzative**



Soluzione alternativa: impianto per il dragaggio del fondale

Vincoli di progetto relativo al desabbiamento dell'imboccatura del porto

- ridurre a zero l'impatto ambientale:
 - evitare spostamenti della sabbia (ripascimenti)
 - evitare l'intorbidamento 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)
- evitare la necessità di richiesta di autorizzazioni



Il Presidente

Bologna, 23 MARZO 2005

Prot. n. 6477/05/PGR

(prot. n. 5233/05)

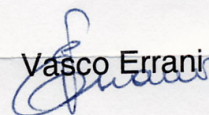
Al Prof. Cesare SACCANI
Cattedra di Impianti Industriali
Meccanici
DIEM Facoltà di Ingegneria
Viale Risorgimento 4
40136 BOLOGNA BO

Egregio Prof. Saccani,

con riferimento alla Sua richiesta del 3 marzo u.s., riguardante la realizzazione di un impianto sperimentale per lo studio delle sabbie e dei fanghi negli specchi acquei portuali, sono lieto di comunicarLe che la Giunta regionale ha deciso di concedere il proprio patrocinio.

Mentre mi congratulo per l'interessante iniziativa che non mancherà certo di riscuotere il più vivo consenso, l'occasione mi è grata per porgerLe distinti saluti.

Vasco Errani





Chi è Plant Engineering?

- **Spin-off della Regione Emilia Romagna (2004)**
- **Una delle 19 imprese nate dal Programma Regionale: “Sostegno alle nuove imprese derivanti dai risultati della ricerca”**

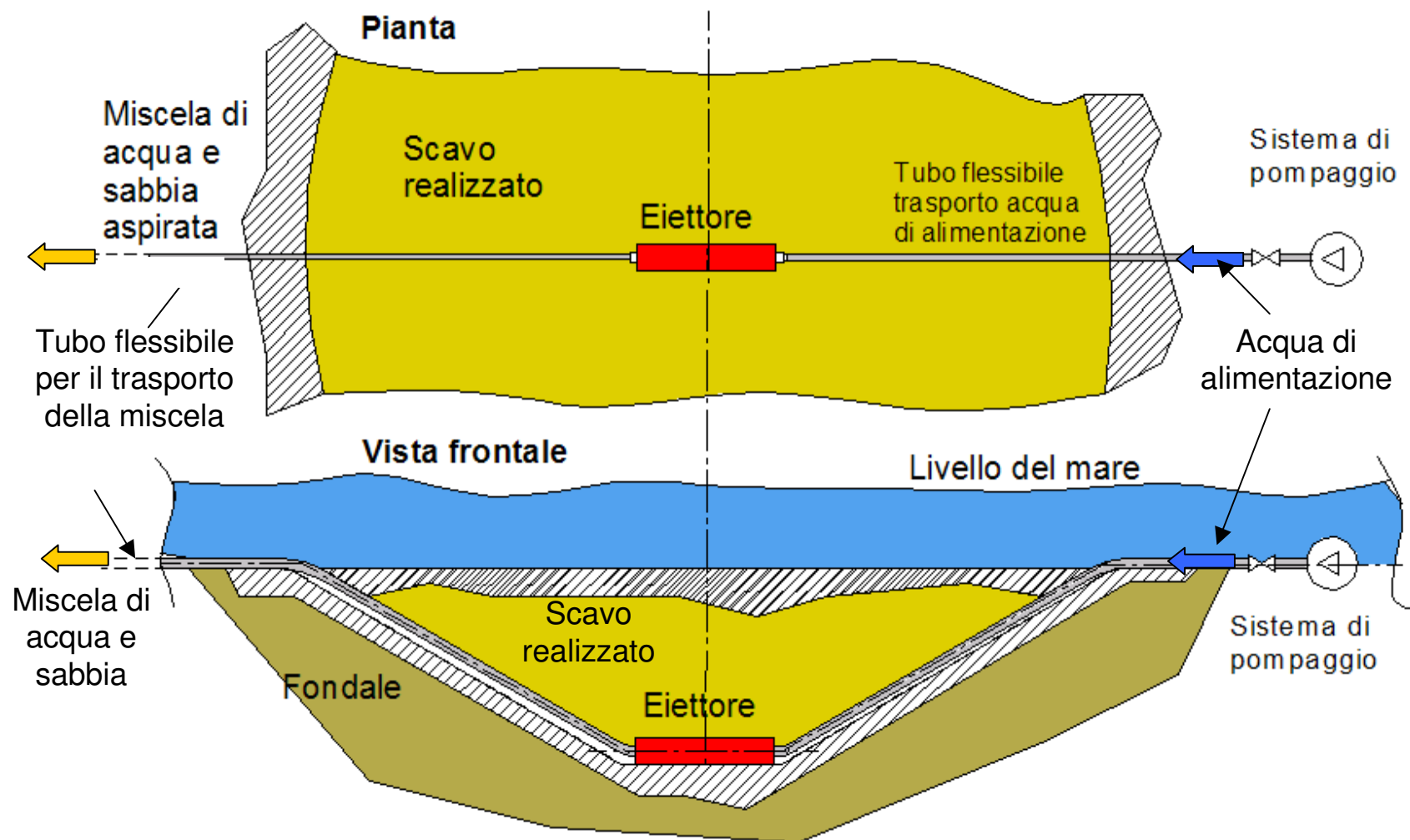


- **La Plant Engineering è una società di ingegneria, specializzata nell'ambito degli impianti industriali meccanici**

- **Obiettivi della società: ricerca e sviluppo industriale di soluzioni tecnologicamente innovative**

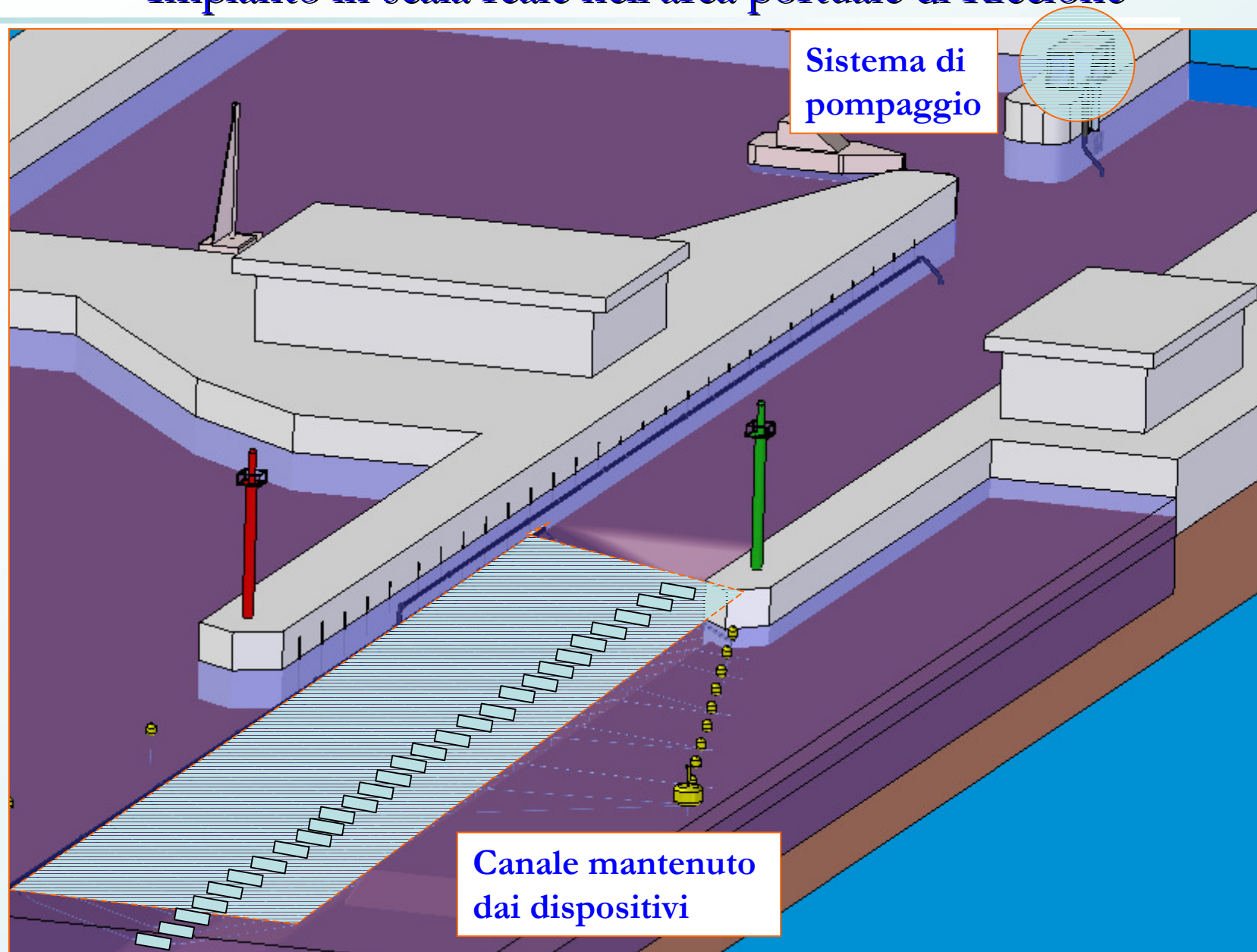


Schema di funzionamento dell'impianto di desabbiamento





Impianto in scala reale nell'area portuale di Riccione



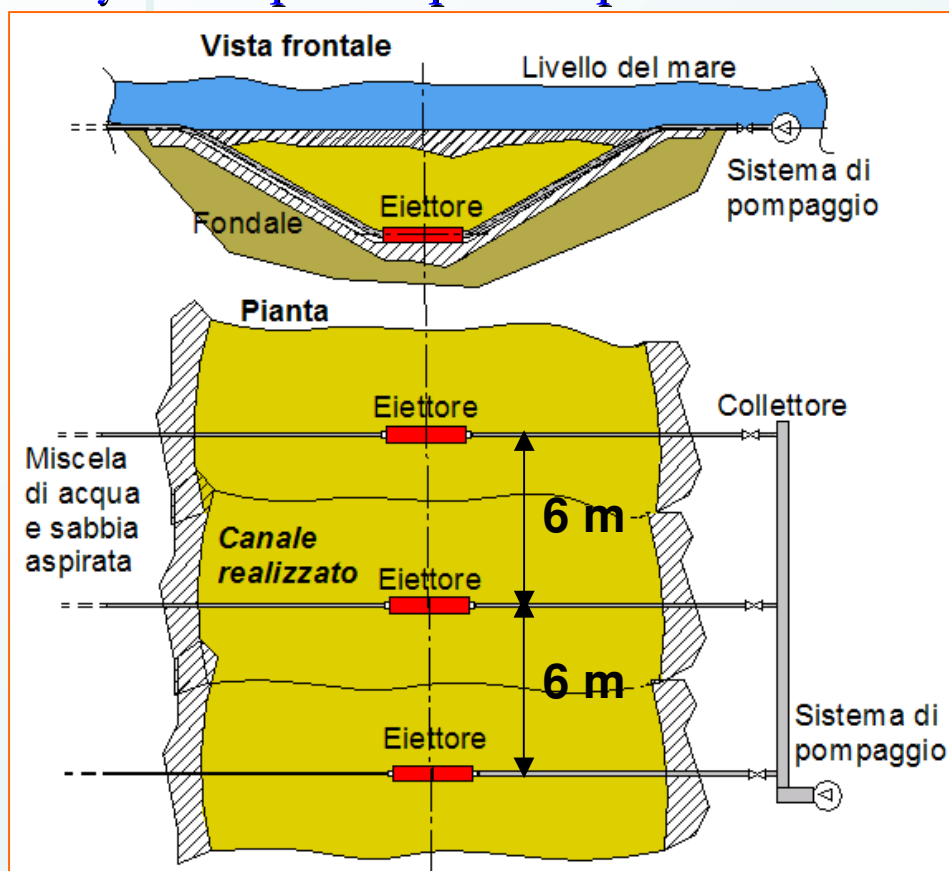
Riccione, 4 Aprile 2008



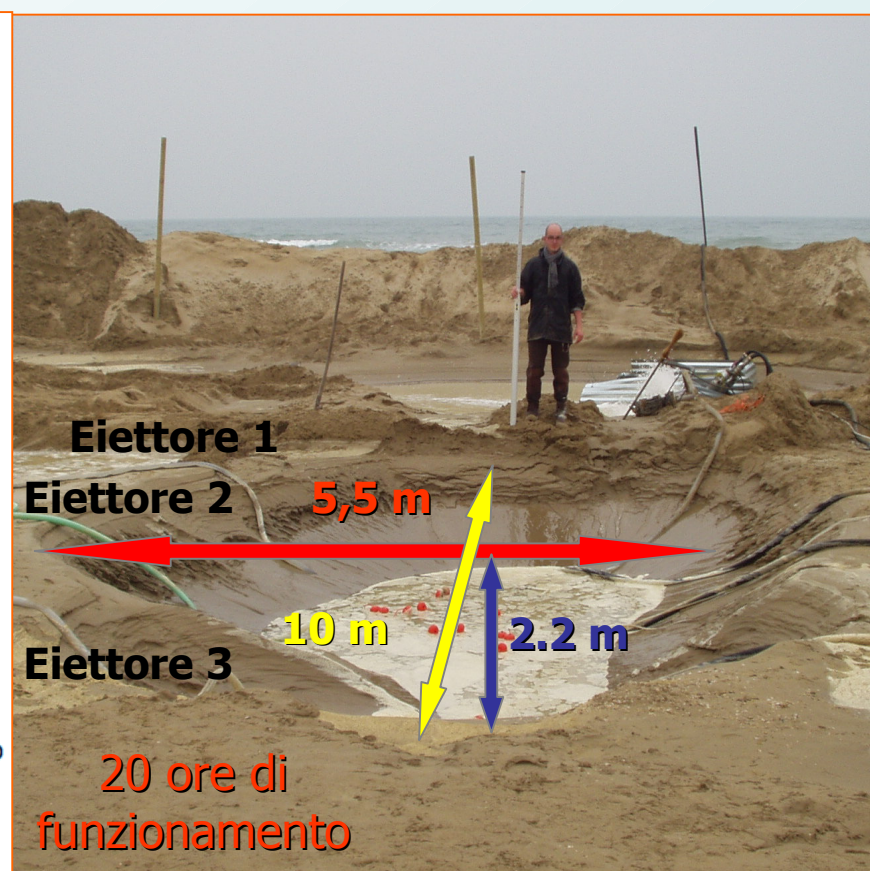
Parametri di funzionamento ed efficienza per il singolo eiettore

Pressione dell'acqua di alimentazione	3	[bar]
Portata volumetrica di acqua	40	[m ³ /h]
Potenza di alimentazione richiesta dall'eiettore	4	[kW]
Portata in massa delle sabbia	3-5	[t/h]

Layout impianto prove sperimentali



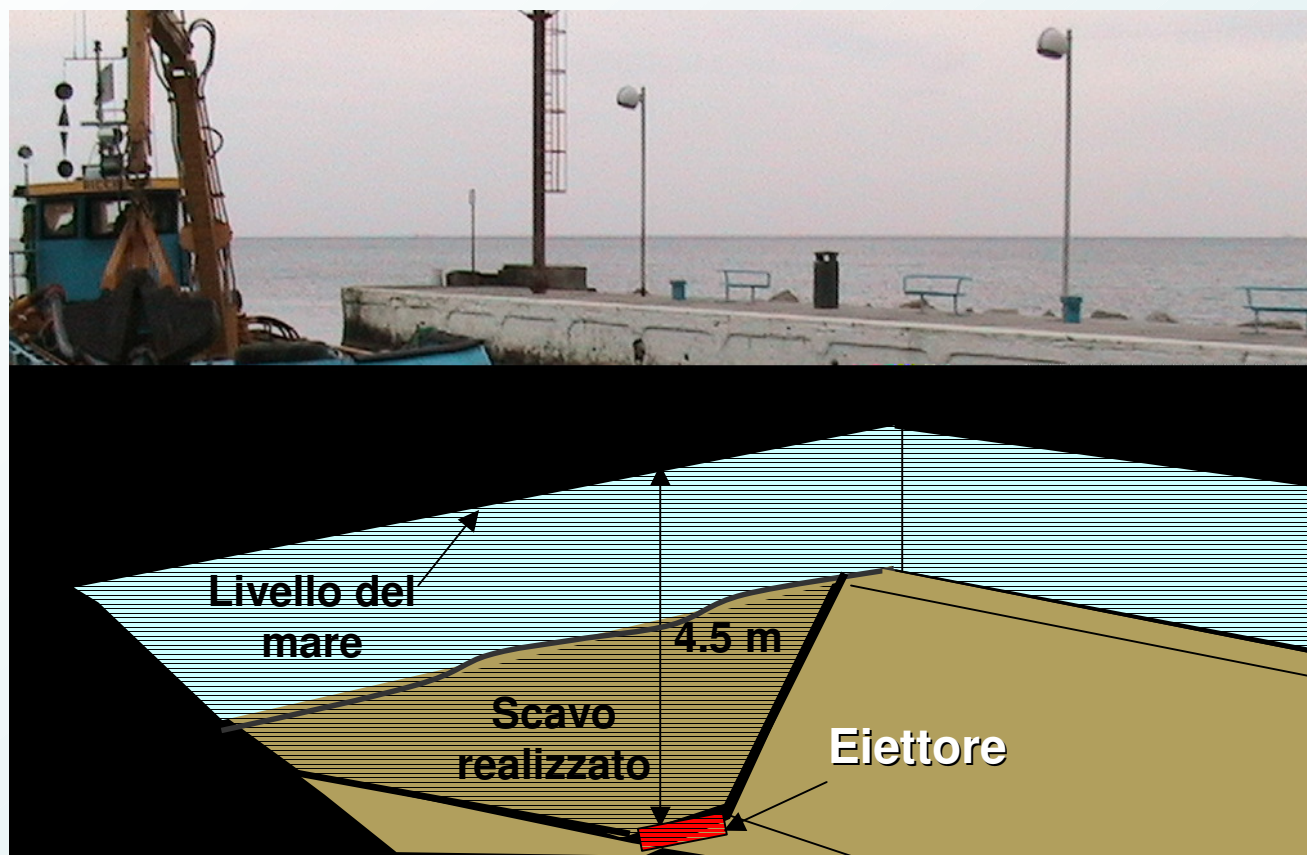
Canale realizzato



Riccione, 4 Aprile 2008



Impianto in scala reale nell'area portuale di Riccione





Funzionamento dell'impianto

**In 15 minuti i dispositivi hanno eseguito lo scavo
e hanno iniziato ad aspirare acqua pulita**





Rilievi batimetrici

Reazione dell'impianto alle mareggiate



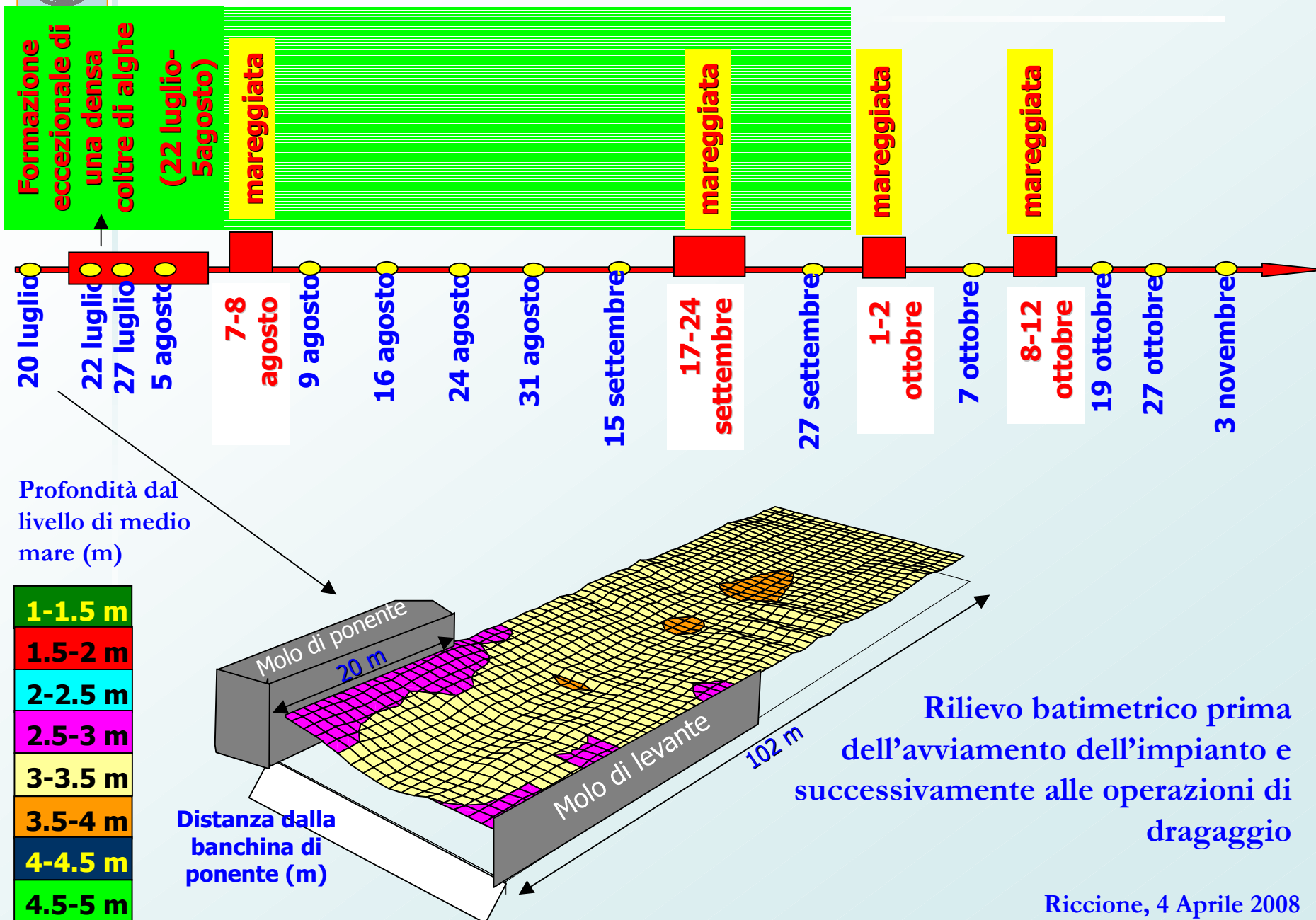
2 ottobre



Riccione, 4 Aprile 2008

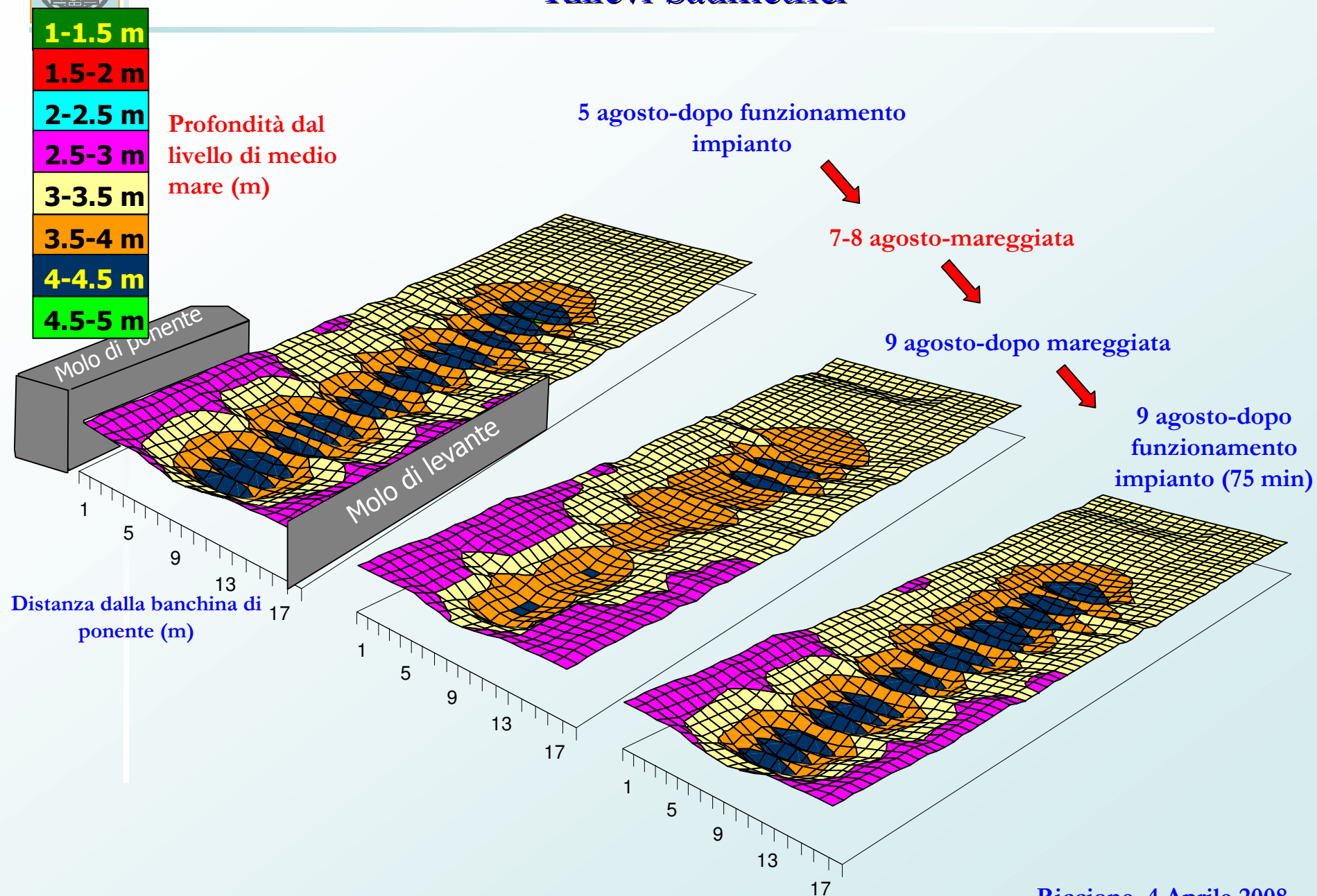


Date dei rilievi batimetrici

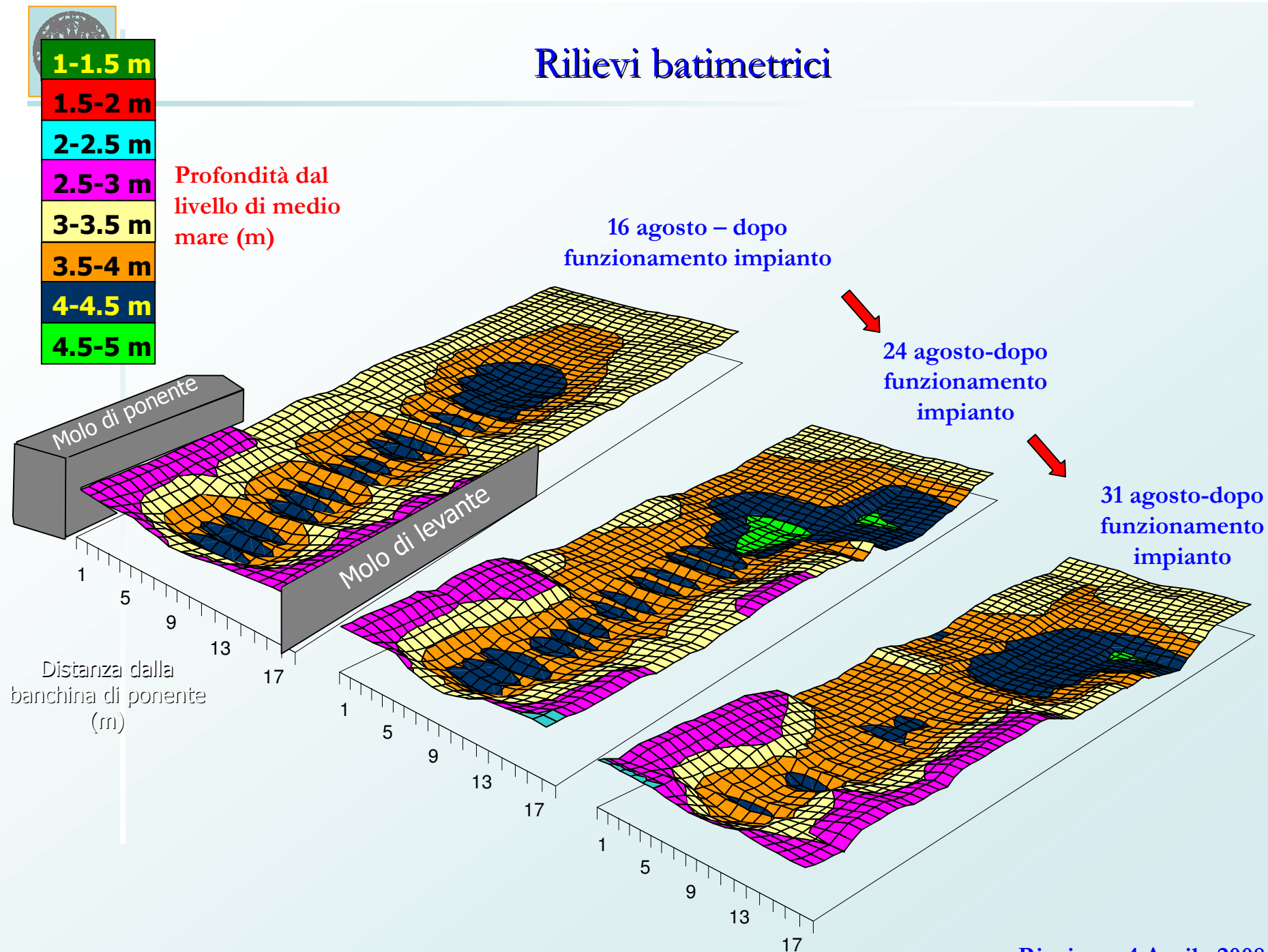




Rilievi batimetrici

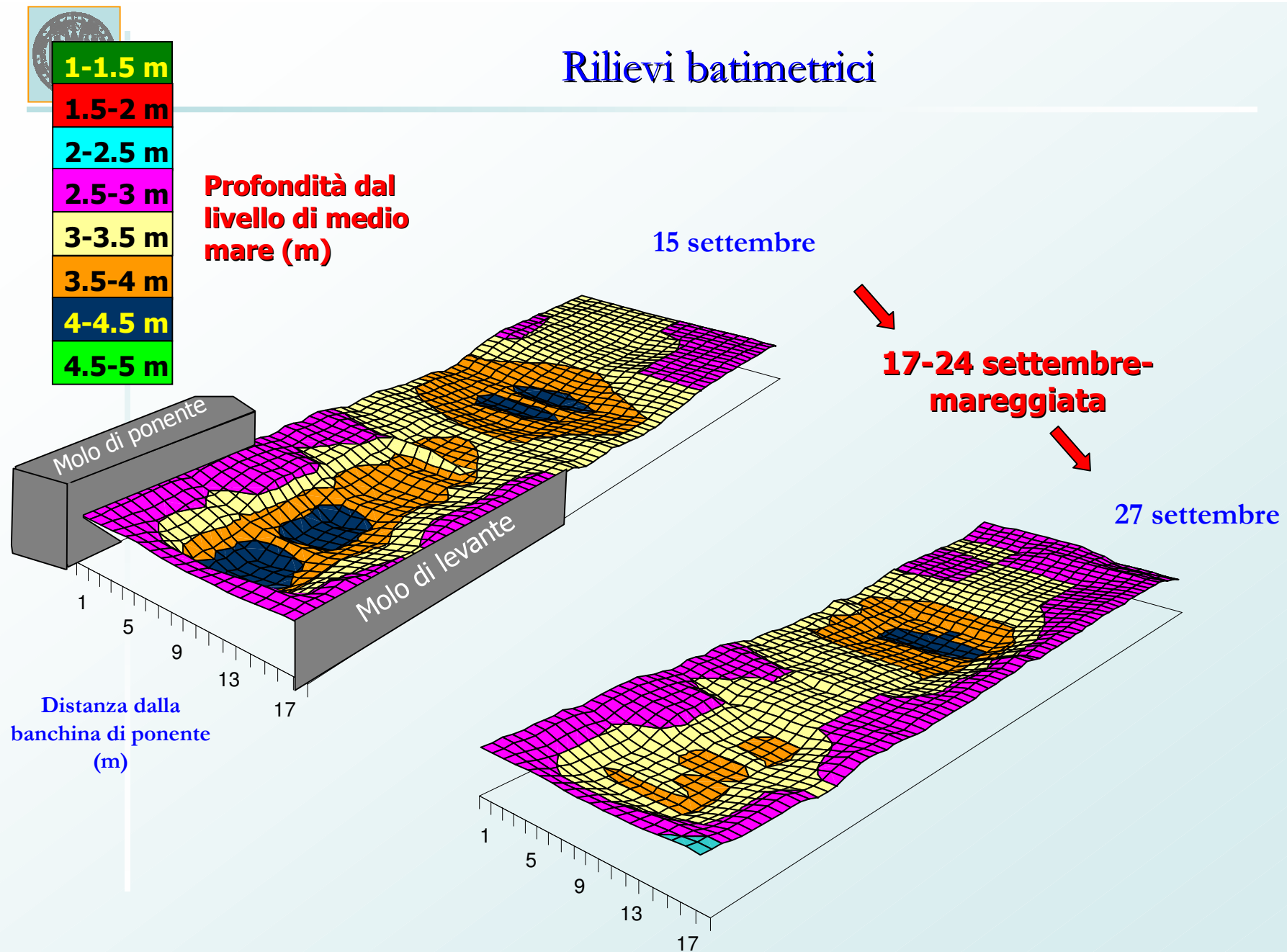


Rilievi batimetrici



Riccione, 4 Aprile 2008

Rilievi batimetrici





Rilievi batimetrici: simulazione del fondale

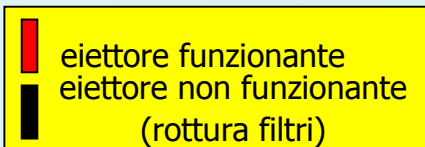
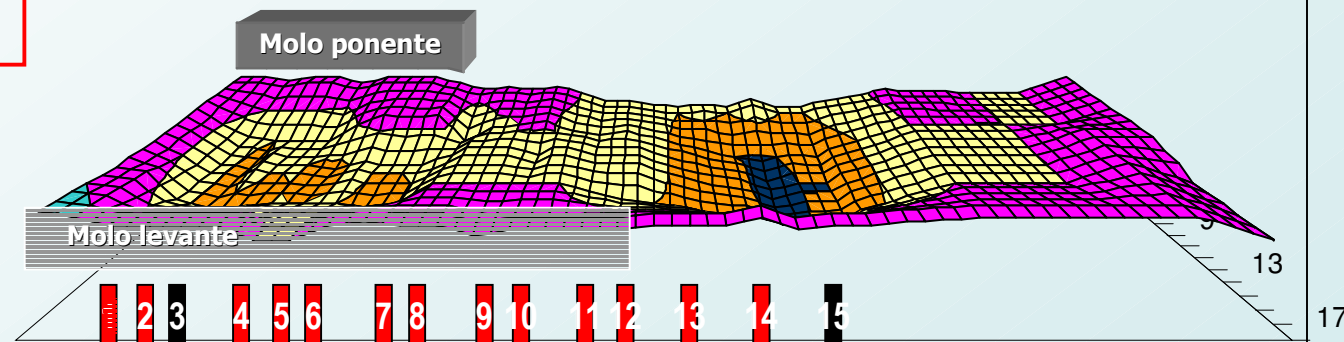
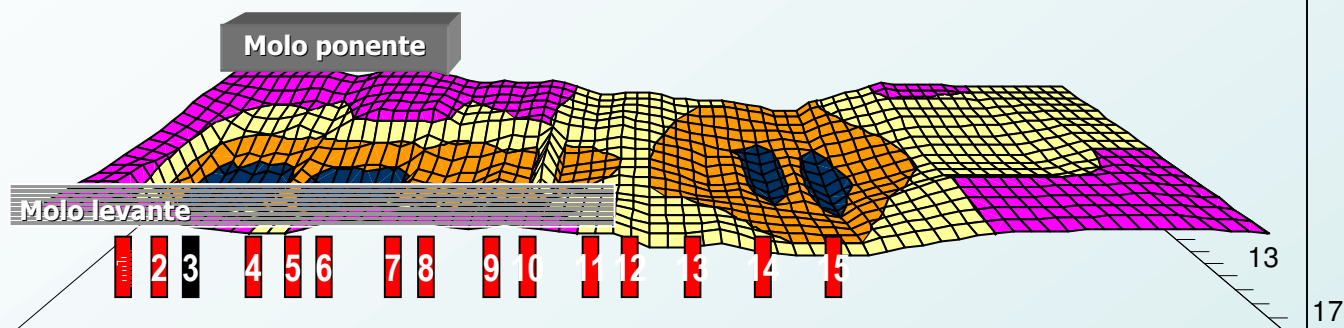
Profondità dal
livello di medio
mare (m)



15 settembre

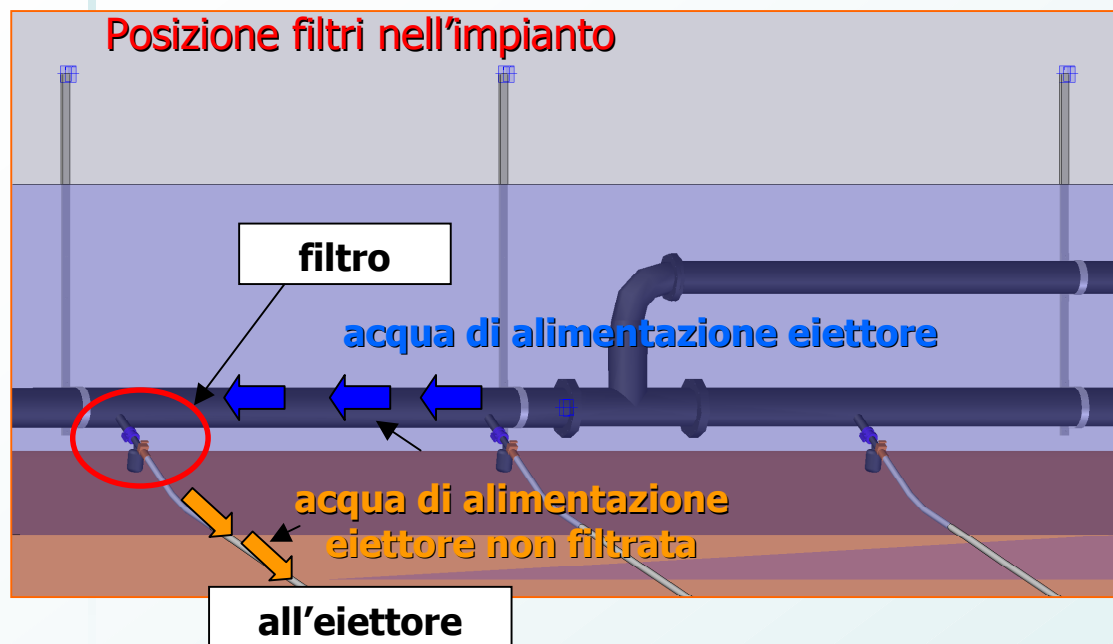
17-24 agosto -
mareggiata

27 settembre





Rottura cartucce filtri



**La rottura dei filtri ha
causato l'intasamento di
alcuni eiettori**

Come si è comportato il fondale?

Rilievi batimetrici

eiettore funzionante

eiettore non funzionante
(rottura filtri)

Profondità dal
livello di medio
mare (m)

1-1.5 m
1.5-2 m
2-2.5 m
2.5-3 m
3-3.5 m
3.5-4 m
4-4.5 m
4.5-5 m

27 settembre

1-2 ottobre-
mareggiata

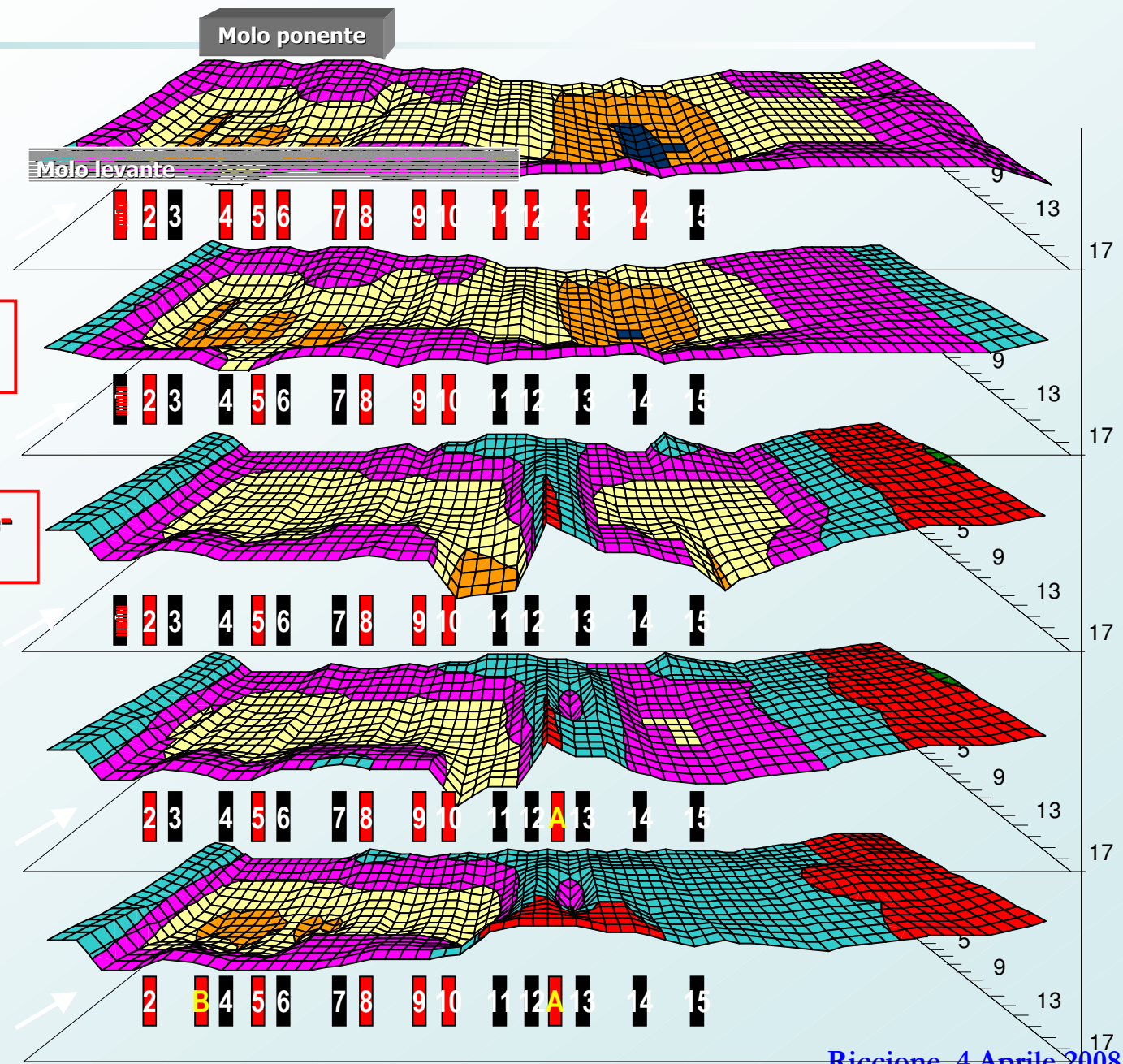
7 ottobre

8-12 ottobre-
mareggiata

19 ottobre

27 ottobre

3 novembre





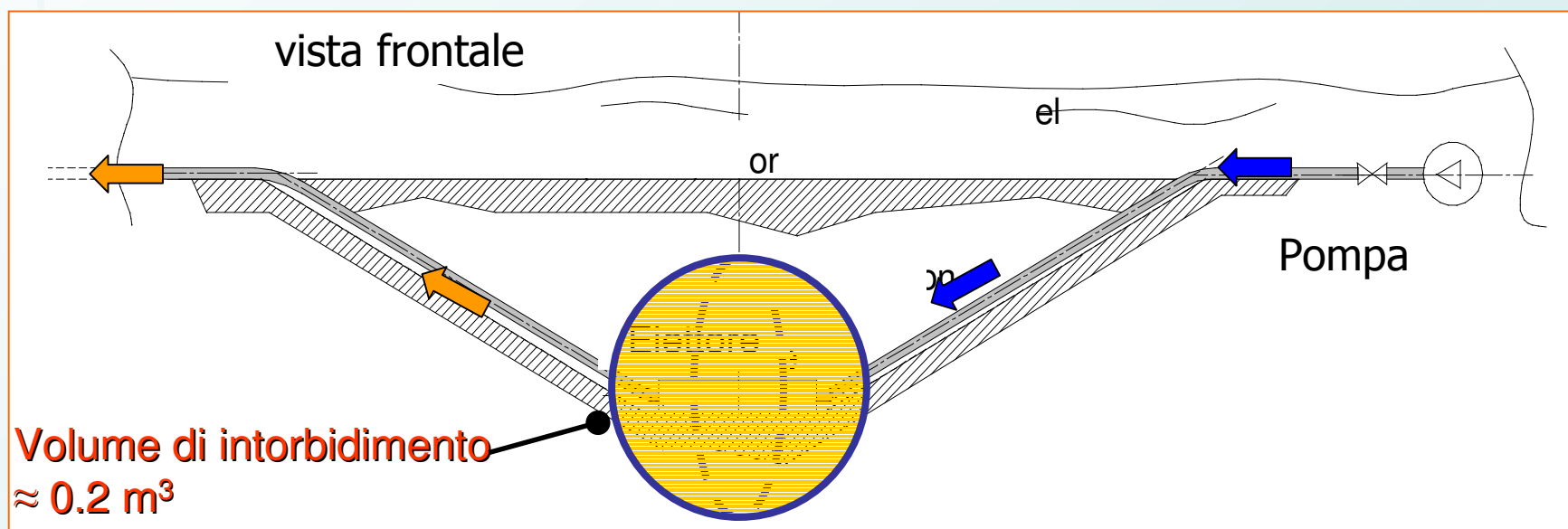
Impatto ambientale

- si annulla l'impatto sull'ecosistema marino:

1) la sabbia è spazzolata dal fondale e non si introduce né si preleva nulla

2) una volta che l'impianto raggiunge le condizioni di regime, non si modifica più l'ecosistema marino

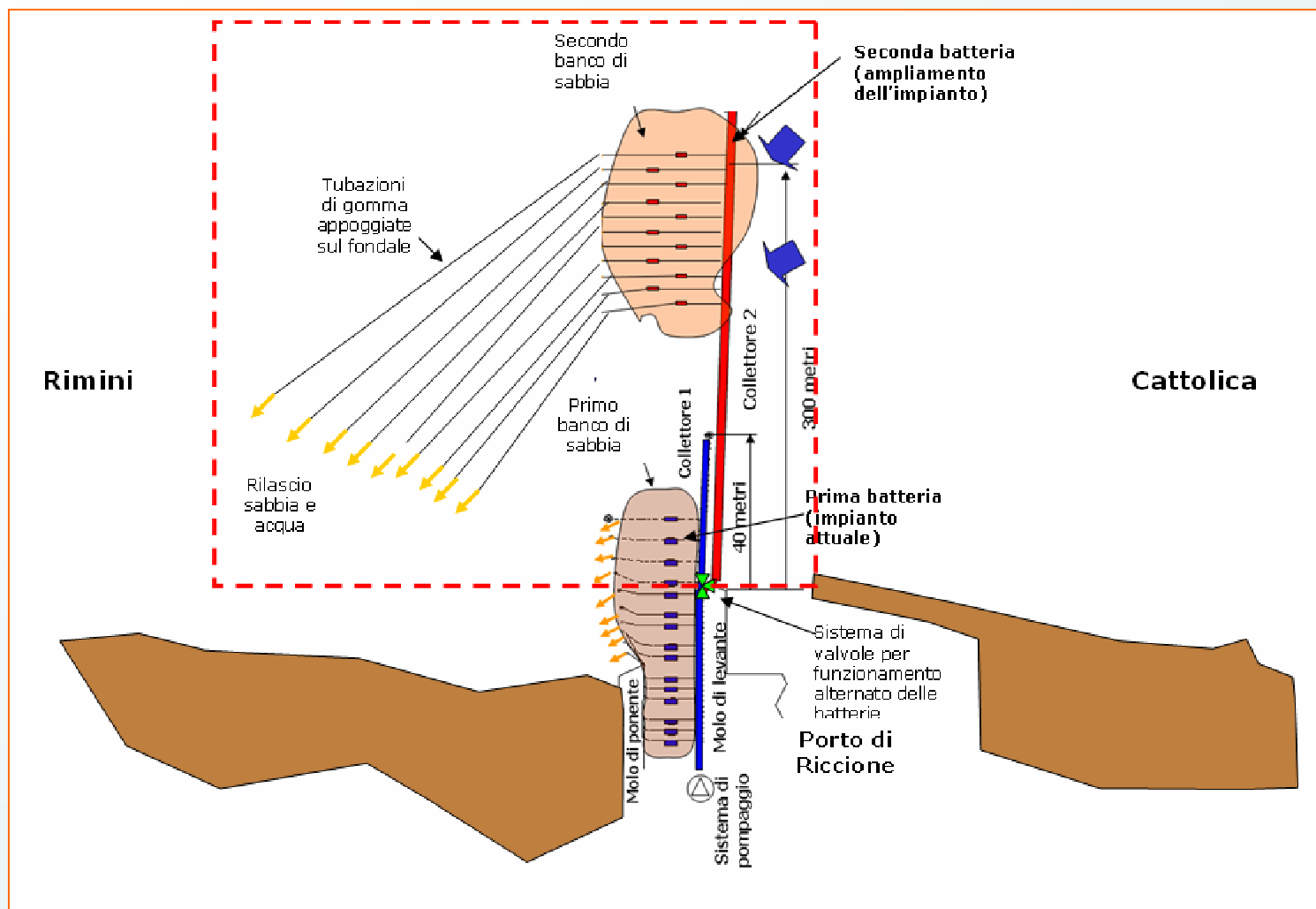
Vantaggi della tecnologia





Modularità: prolungamento dell'impianto al secondo banco di sabbia

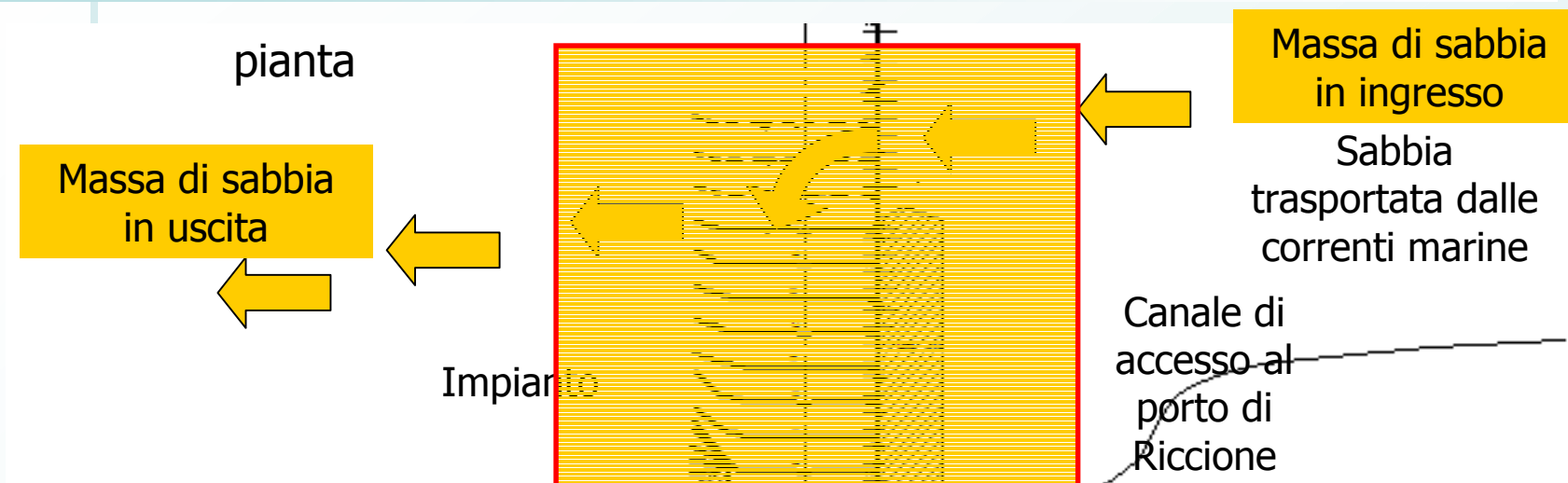
Vantaggi della tecnologia





Bilancio di massa

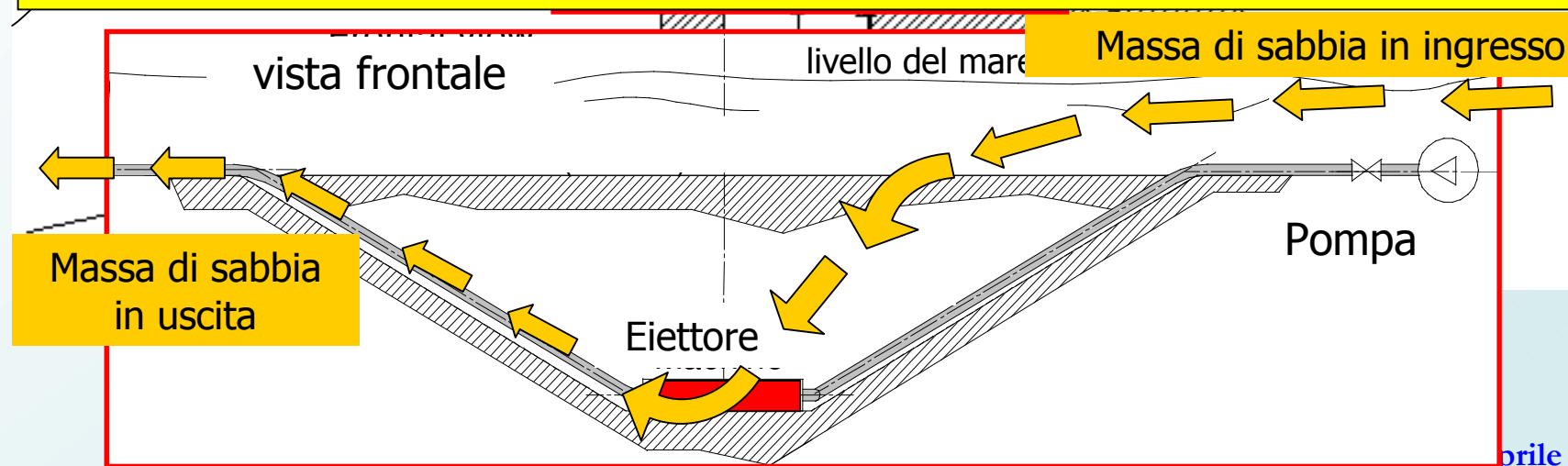
Vantaggi della tecnologia



Bilancio di massa a regime

Massa di sabbia in ingresso = Massa di sabbia in uscita

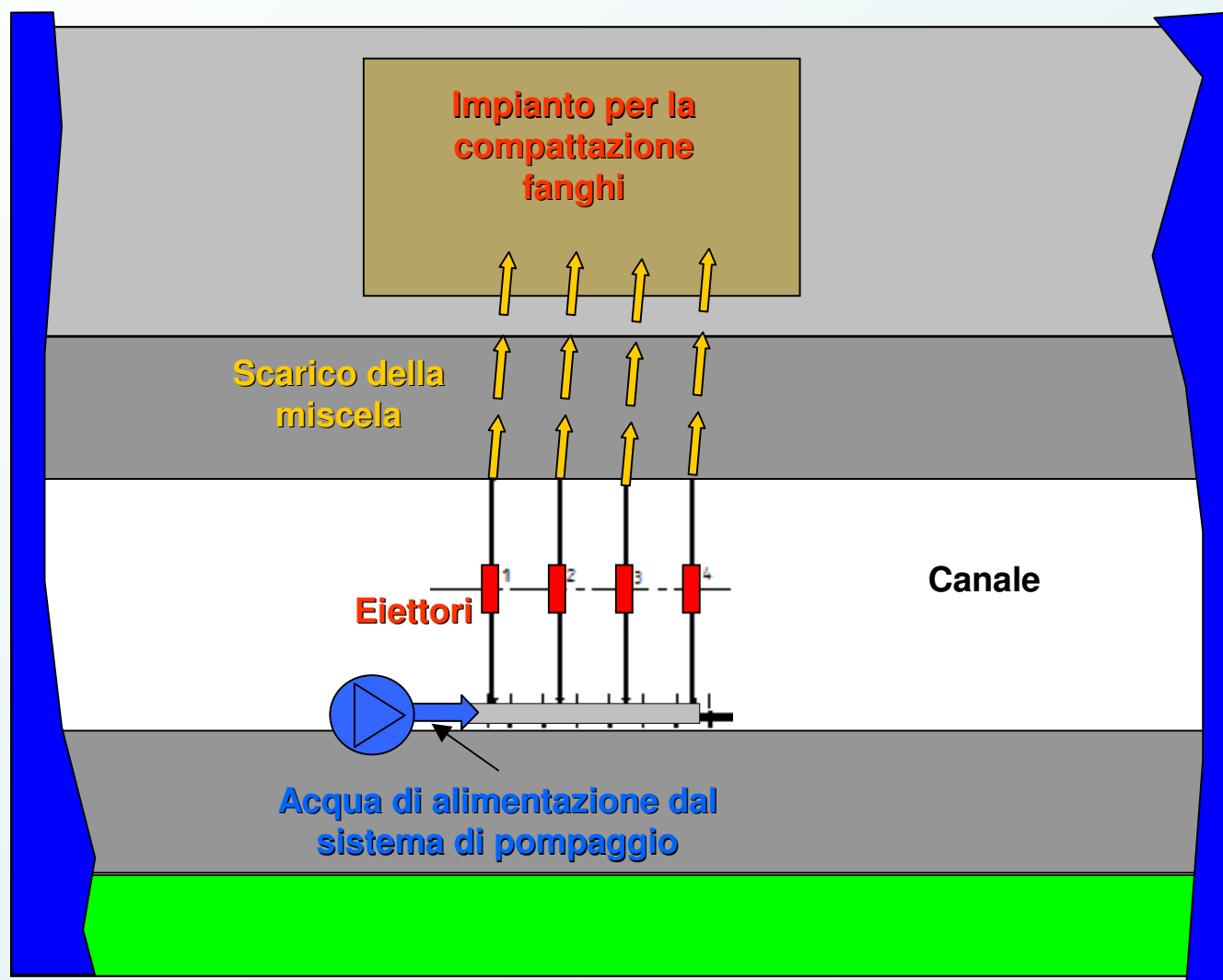
NON E' UN RIPASCIMENTO





Gestione fanghi: barriera antislurry

Vista in pianta: eiettori per aspirazione del fango trasportato dal fiume





Ripascimento

L'idea:

- utilizzare la sabbia aspirata dall'impianto di desabbigliamento per effettuare il ripascimento



**Scarico del singolo
eiettore**



Soluzione integrata:

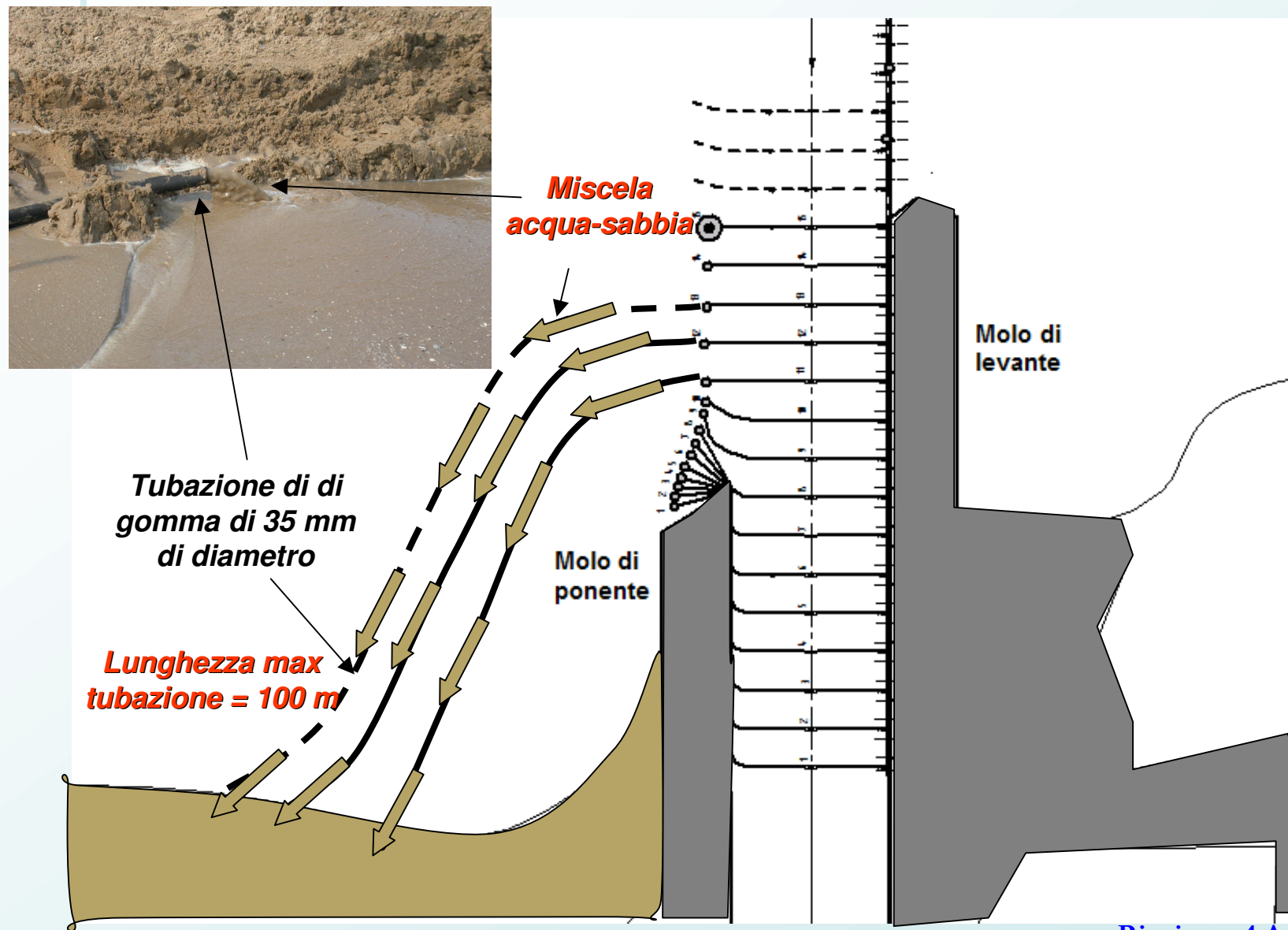
impianto per il desabbiamento-ripascimento

Con una modifica all'impianto per il desabbiamento è possibile utilizzare la sabbia aspirata e convogliata all'interno delle tubazioni per il ripascimento dell'arenile



Ripascimento:

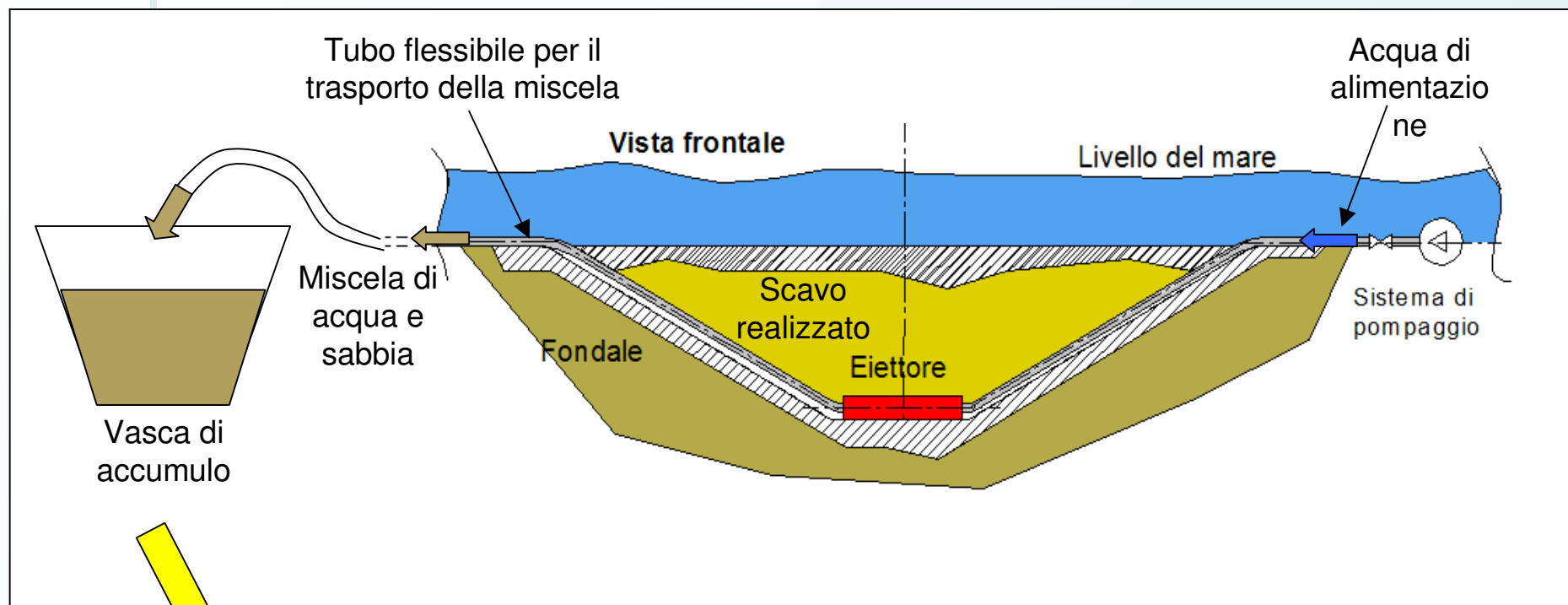
1- scarico della sabbia direttamente sull'arenile adiacente al porto





Ripascimento:

2- accumulo della sabbia in vasche per il trasporto



**Trasporto della sabbia sull'arenile
nell'area desiderata**



Vantaggi dell'impianto integrato di desabbiamento e ripascimento

- Introducendo una modifica all'impianto per il desabbiamento (si devono allungare i tubi di scarico degli eiettori e provvedere ad una stazione di rilancio della sabbia per lunghe distanze) è possibile realizzare il ripascimento degli arenili
- Il costo dell'operazione diventa molto contenuto (l'impianto per il desabbiamento funzionerebbe ugualmente) rispetto all'utilizzo della draga dedicata all'operazione di ripascimento



Gestione e controllo delle pervietà nelle aree portuali

Prof. Ing. Cesare Saccani

Cattedra di Impianti Industriali Meccanici

Dott. Ing. Augusto Bianchini

PhD in Impianti Industriali Meccanici

Università degli Studi di Bologna

Facoltà di Ingegneria



Riccione, 4 Aprile 2008