

**Gruppo Nazionale per la  
Ricerca sull'Ambiente Costiero**



**10° Premio G3-Miglior  
Presentazione di Studi Costieri**



20 Settembre 2019  
Ferrara Fiere e Congressi

# **INTERVENTI ALTERNATIVI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE PER LA DIFESA DEI RIPASCIMENTI ARTIFICIALI**

**ALESSANDRA SAPONIERI**  
DICATECH, POLITECNICO DI BARI, ITALIA  
ALESSANDRA.SAPONIERI@POLIBA.IT

## OUTLINE

- Introduzione
- Obiettivi della ricerca
- Il modello fisico
  - Set-up sperimentale
  - Risultati principali
- Conclusioni



## I ripascimenti artificiali

In quest'ottica, il risanamento delle aree costiere si traduce spesso nella realizzazione di ripascimenti artificiali che permettono di ripristinare/conservare un'adeguata estensione della spiaggia emersa e del sistema dunale, **senza compromettere il paesaggio e creare pregiudizio all'attività di balneazione.**

**Sostenibilità ambientale e  
finanziaria**



**PIANO DI GESTIONE DEI  
RIPASCIMENTI**



**TEMPO DI VITA**



**IMPATTO DELL'INTERVENTO**

Introduzione

Obiettivi

Set-up  
sperimentale

Risultati  
sperimentali

Conclusioni

## I ripascimenti artificiali

In quest'ottica, il risanamento delle aree costiere si traduce spesso nella realizzazione di ripascimenti artificiali che permettono di ripristinare/conservare un'adeguata estensione della spiaggia emersa e del sistema dunale, **senza compromettere il paesaggio e creare pregiudizio all'attività di balneazione.**

**Sostenibilità ambientale e  
finanziaria**



**PIANO DI GESTIONE DEI  
RIPASCIMENTI**



Incremento  
del tempo  
di vita



Ridotta  
dispersione  
dei  
sedimenti



Ridotta  
frequenza  
di  
interventi  
di ricarica



Riduzione  
dei costi di  
gestione

Introduzione

Obiettivi

Set-up  
sperimentale

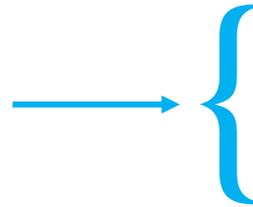
Risultati  
sperimentali

Conclusioni

## Sistemi di protezione dei ripascimenti artificiali

### OBIETTIVO DELLA RICERCA

Studio dell'evoluzione del profilo di un ripascimento in sabbia in differenti configurazioni protette e non protette



- Ridurre le perdite dei sedimenti
- Ridurre le ricariche periodiche

### QUESITI

- Il tempo per raggiungere la condizione di equilibrio può essere incrementato?
- Le ricariche possono essere ridotte (in termini di VOLUMI o di INTERVALLI TEMPORALI)?
- Può essere sostenibile un ripascimento effettuato con piccoli volumi di sabbia (e.g. beach scraping)?

Introduzione

Obiettivi

Set-up  
sperimentale

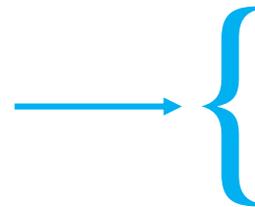
Risultati  
sperimentali

Conclusioni

## Sistemi di protezione dei ripascimenti artificiali

### OBIETTIVO DELLA RICERCA

Studio dell'evoluzione del profilo di un ripascimento in sabbia in differenti configurazioni protette e non protette



- Ridurre le perdite dei sedimenti
- Ridurre le ricariche periodiche

### METODOLOGIA

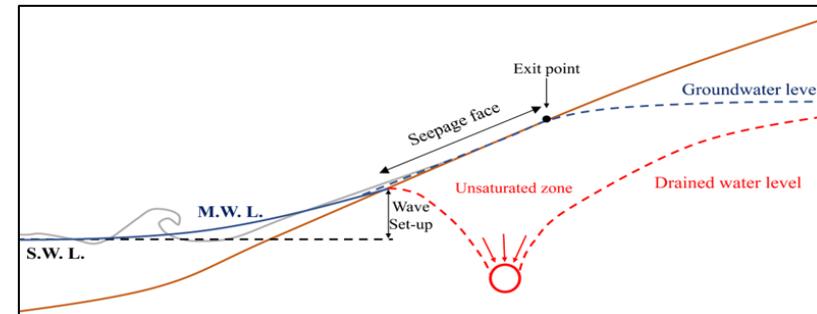
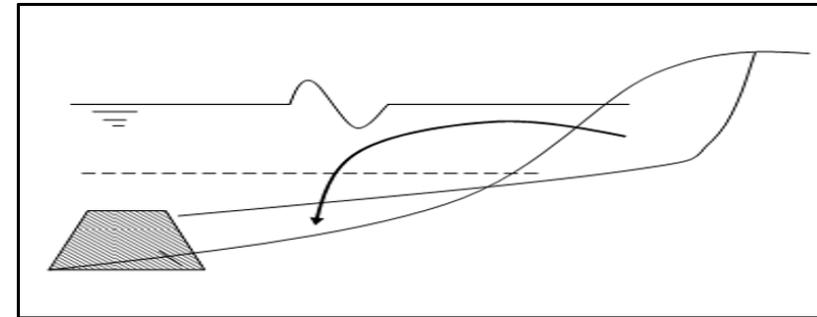
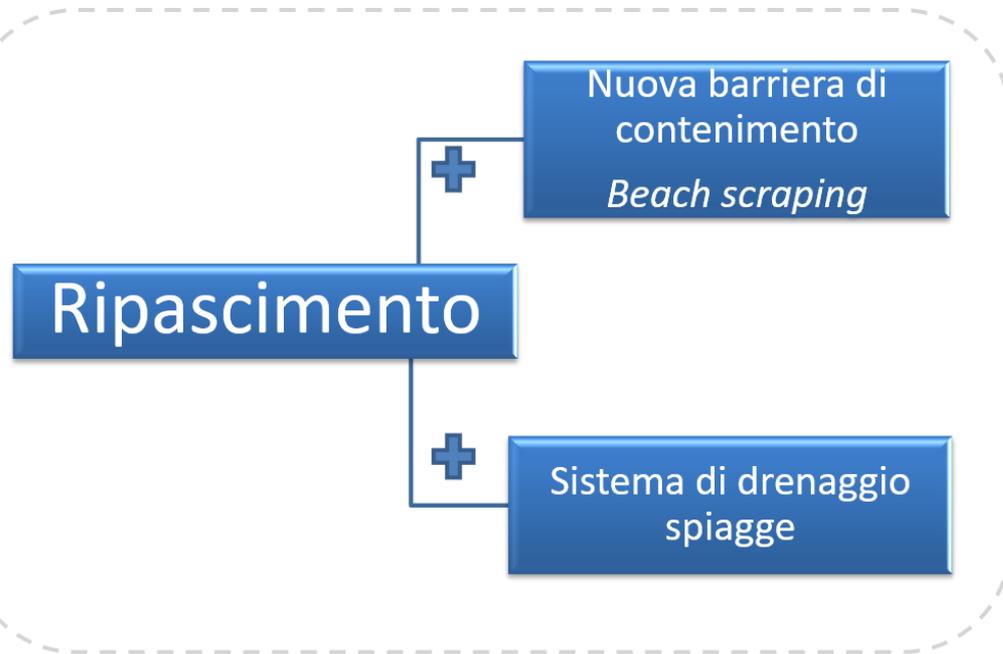
Studio mediante modellistica fisica e numerica del comportamento morfodinamico di un ripascimento in sabbia in condizioni **PROTETTE** e **NON PROTETTE**

- Sistema di drenaggio
- Soglia sommersa
- Sistema di drenaggio + soglia sommersa

- Ripascimento libero



## Sistemi di protezione dei ripascimenti artificiali



Introduzione

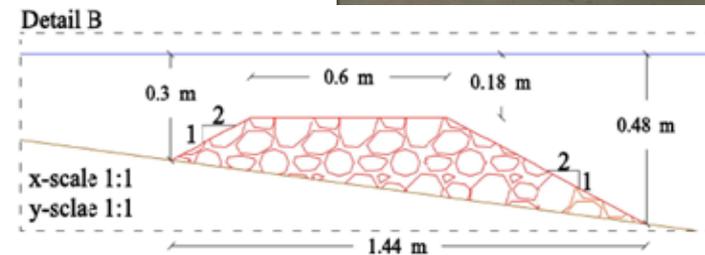
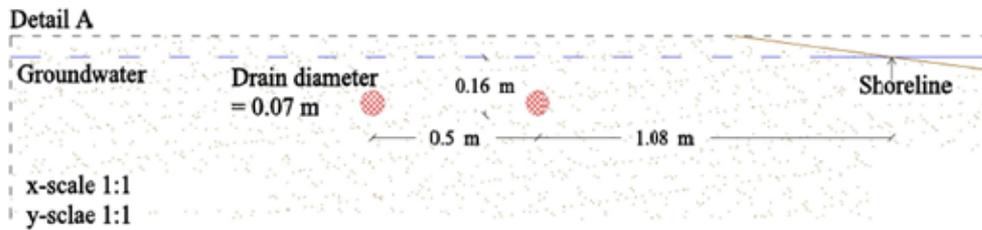
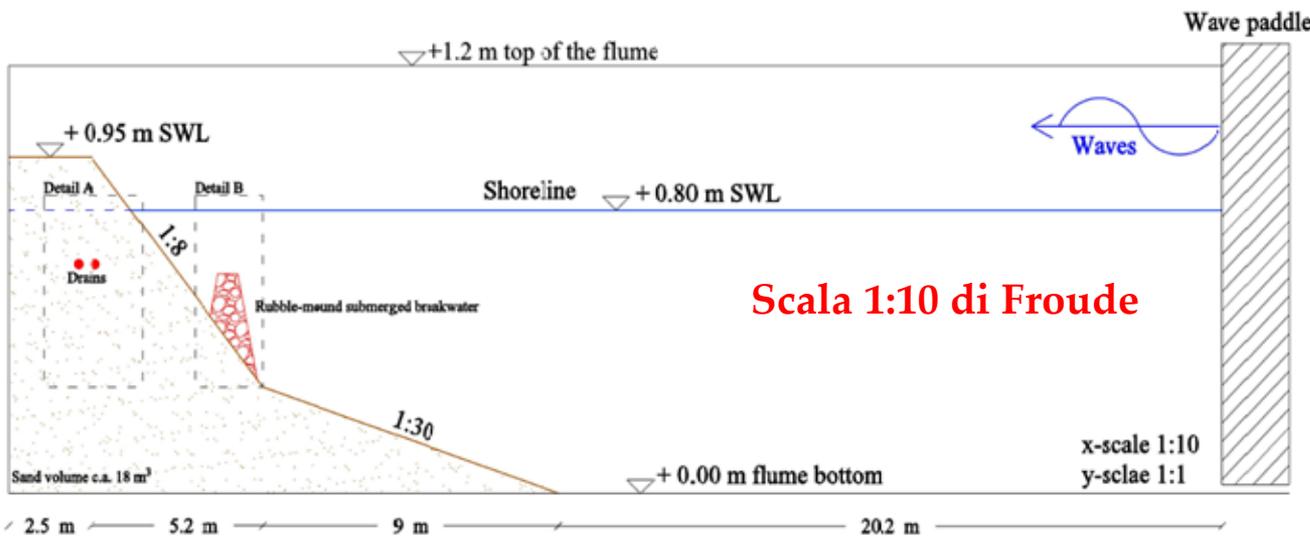
Obiettivi

Set-up  
sperimentale

Risultati  
sperimentali

Conclusioni

# Il modello fisico 2D (Laboratorio di Ingegneria delle Coste LIC)



## Il modello fisico 2D (Laboratorio di Ingegneria delle Coste LIC)

### Caratteristiche delle prove sperimentali

Test	Test ID	$H_s$ (m)	$H_{m0}$ (m)	$T_p$ (s)	Condizioni ondose erosive. di equilibrio (16/19 ore in scala modello).
Non protetto	UNP	0.187	0.206	1.47	
Dreno 1	BDS1	0.183	0.206	1.47	
Dreno 2	BDS2	0.18	0.203	1.47	
Dreno 1 + Barriera sommersa	BDS1-BW	0.19	0.212	1.47	
Barriera sommersa	BW	0.188	0.208	1.47	

### CONFIGURAZIONI TESTATE SPERIMENTALMENTE

- Ripascimento libero (non protetto)
- Ripascimento protetto dal sistema di drenaggio
- Ripascimento protetto dalla barriera (soglia sommersa)
- Ripascimento protetto dal sistema misto = sistema di drenaggio + barriera sommersa

Introduzione

Obiettivi

Set-up  
sperimentale

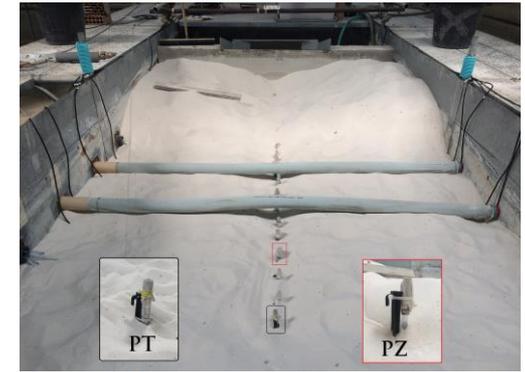
Risultati  
sperimentali

Conclusioni

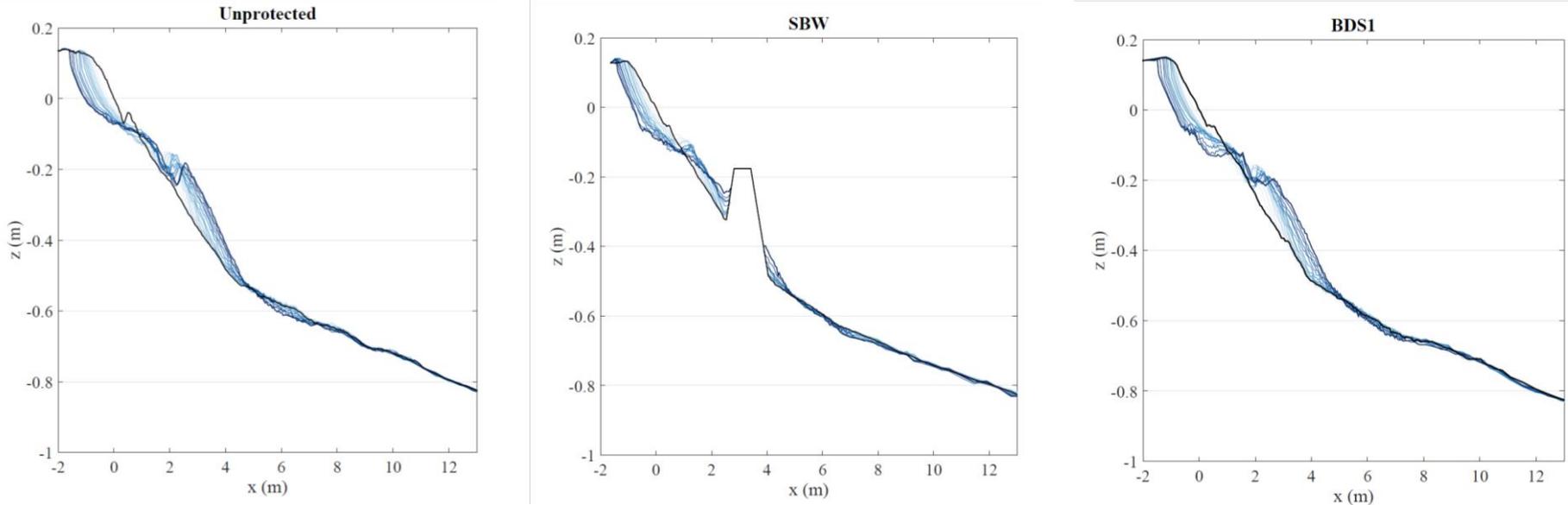
## Il modello fisico 2D (Laboratorio di Ingegneria delle Coste LIC)

### Misure sperimentali

- 1 stazione totale
- 7 sonde resistive
- 6 trasduttori di pressione e 9 piezometri per la misura dei livelli di pressione interstiziali all'interno della spiaggia;
- 4 trasduttori di pressione per la misura della pressione all'interno e all'esterno delle tubazioni drenanti;
- 1 trasduttore di pressione all'interno del pozzetto di raccolta dell'acqua drenata;
- 1 Vectrino e 1 Vectrino profiler per la misura 3D delle velocità;
- 1 camera ad alta risoluzione per l'acquisizione dei video durante le prove sperimentali, al fine di estrarre la variazione della l.d.r. ed il flusso di risalita sulla spiaggia
- 4 sensori ultrasonici.



## Principali risultati sperimentali



- L'evoluzione morfologica del profilo della spiaggia è più rapida nelle prime ore, per poi rallentare sino alla condizione di equilibrio
- Formazione di barra sommersa in condizioni non protette e protette con il BDS
- Barra sommersa iniziale che all'equilibrio tende ad assumere profilo a S in presenza di barriera (con o senza dreno);

Introduzione

Obiettivi

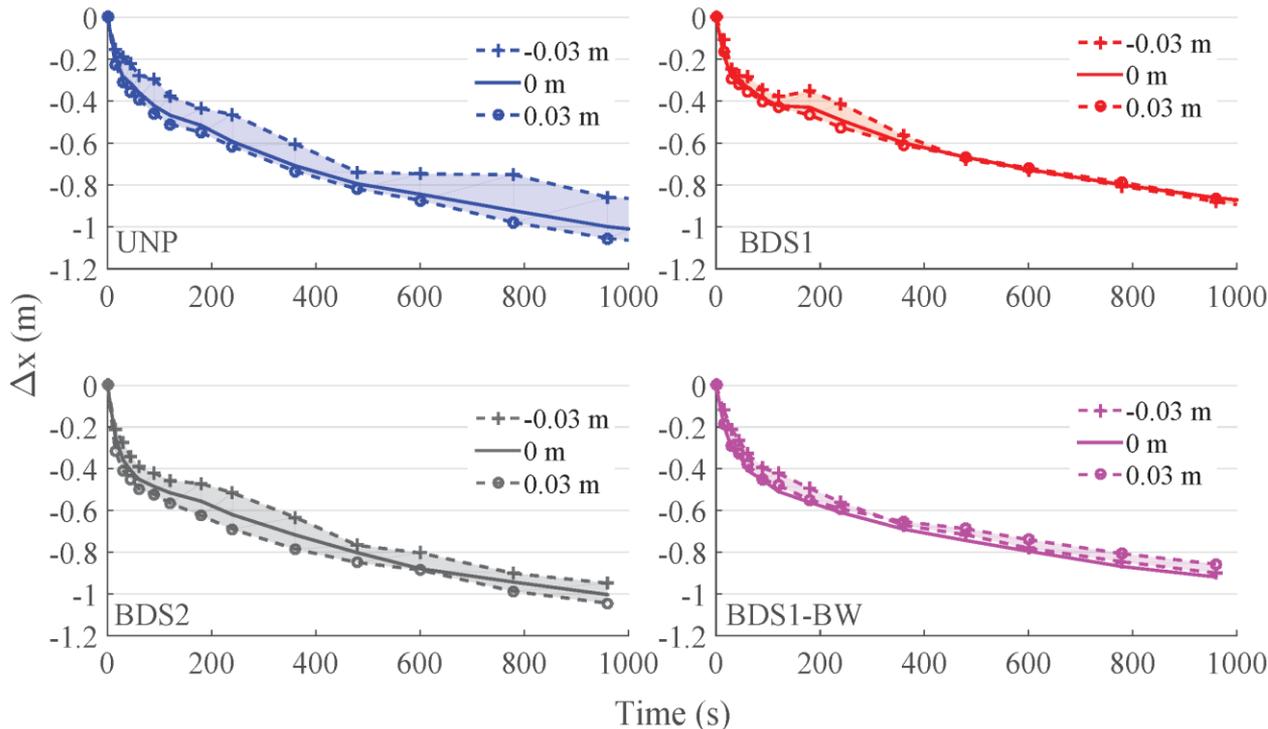
Set-up  
sperimentale

Risultati  
sperimentali

Conclusioni

## Principali risultati sperimentali

Variazione temporale della l.d.r.



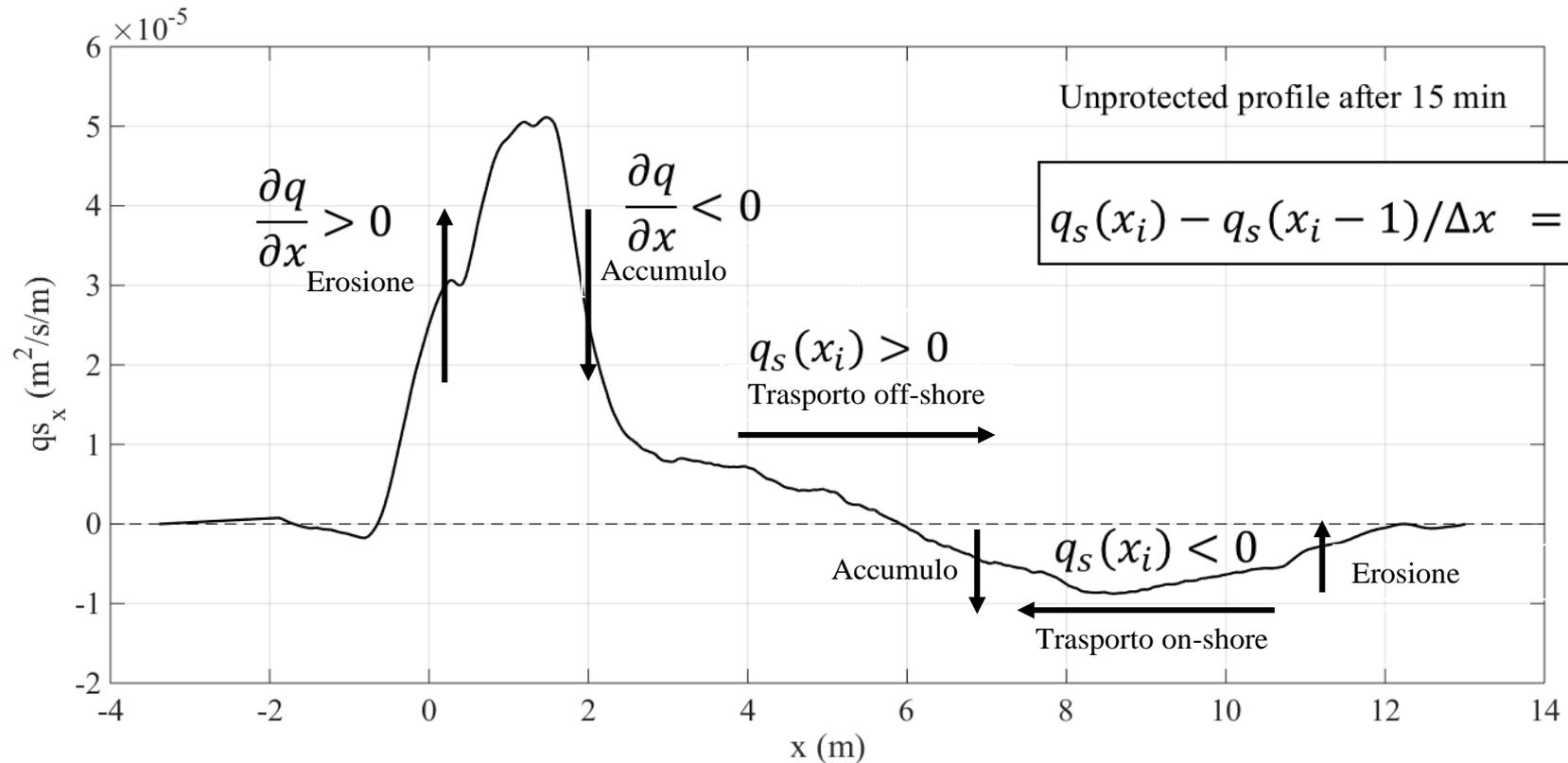
- Entrambi gli interventi di protezione inducono un minore arretramento della l.d.r., più evidente in presenza della barriera sia in condizioni drenate che non drenate
- Cambiamento più marcato della pendenza della spiaggia all'interno della zona di swash in condizioni non protette, rispetto alle altre configurazioni

## Principali risultati sperimentali

Portate nette di trasporto ( $m^3/s \cdot m$ )

Eq. di Exner:

$$q_s(x_i) = q_s(x_i - 1) - \frac{\Delta z(x_i)}{\Delta t} \Delta x$$



Introduzione

Obiettivi

Set-up  
sperimentale

Risultati  
sperimentali

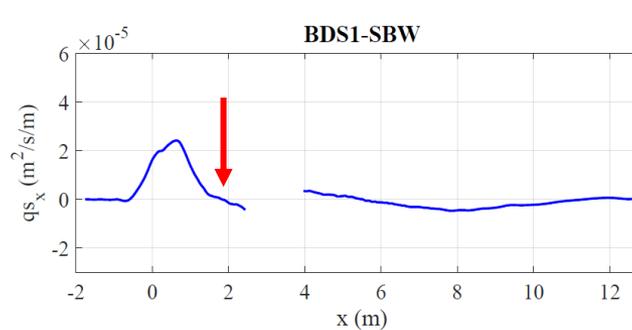
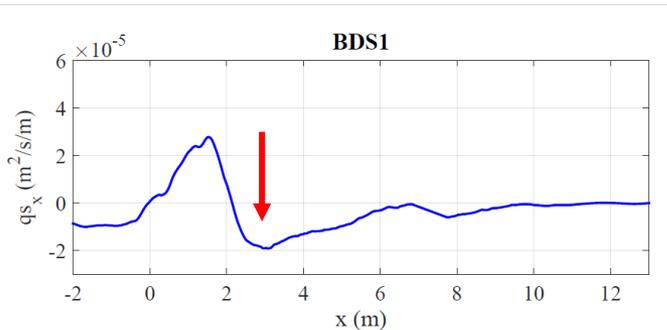
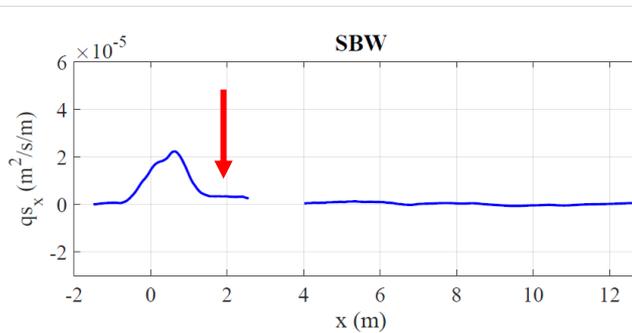
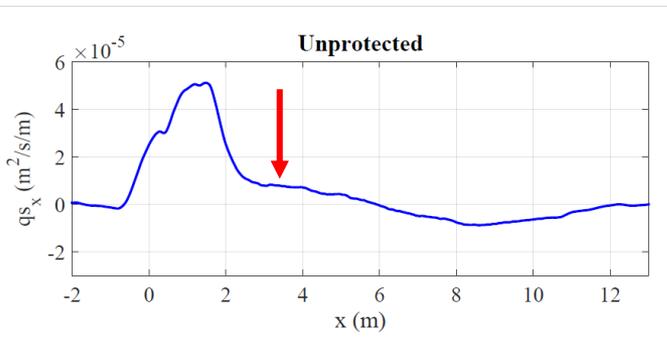
Conclusioni

## Principali risultati sperimentali

Portate nette di trasporto ( $m^3/s \cdot m$ )

Eq. di Exner:

$$q_s(x_i) = q_s(x_i - 1) - \frac{\Delta z(x_i)}{\Delta t} \Delta x$$

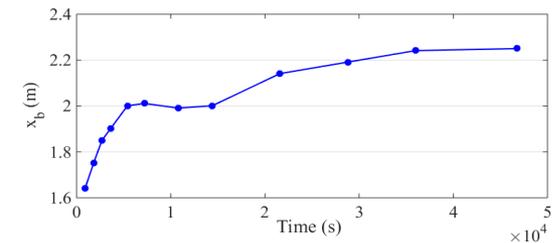
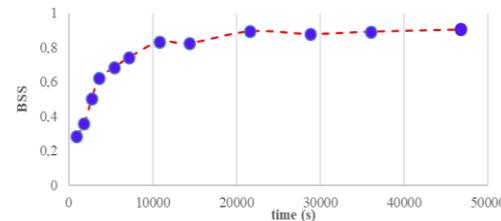
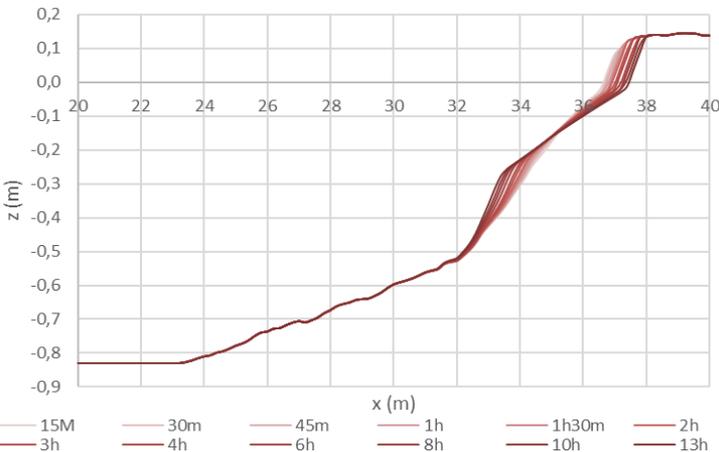
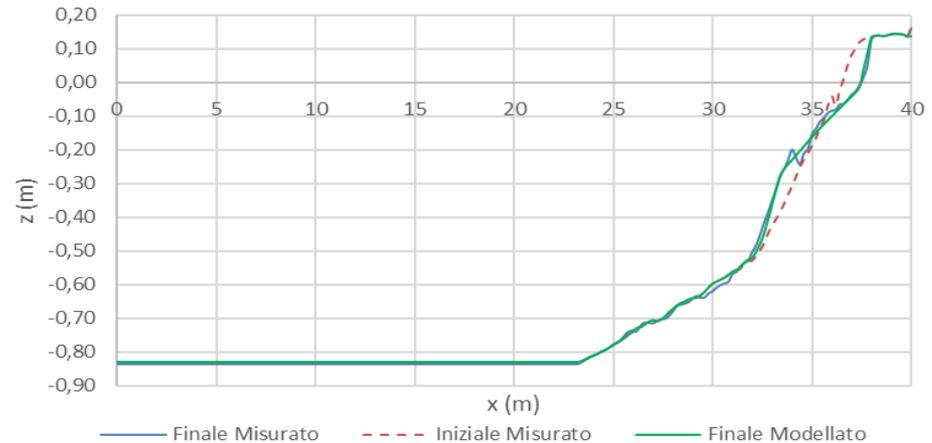


- Erosione del fondo, concentrata principalmente nelle zone di swash e surf. Valori negativi delle suddette derivate si osservano in corrispondenza della barra sommersa nelle condizioni non protette e drenate, dove si accumulano i sedimenti;
- Accumulo dei sedimenti sulla barra sommersa e a tergo della barriera sommersa;
- Inversione della direzione prevalente del trasporto in presenza del BDS e della barriera

## ATTIVITA' DI RICERCA IN CORSO

- Studiare l'evoluzione morfodinamica del profilo in condizioni ondose di tipo ripascitivo e soggetto a cluster di onde;
- Studiare differenti geometrie della soglia sommersa, in relazione all'efficacia del sistema di drenaggio in condizioni ondose erosive e ripascitive
- Modellazione numerica mediante XBeach

Parametri	Descrizione	Valore di default	Range
fv	Attrito legato alle onde corte.	0	0-1
facua	Asimmetria e distorsione dell'onda.	0.1	0-1
break	Formulazione del frangimento.	roelvink2	roelvink1, 2
gamma	Parametro di frangimento.	0.55	0.40-0.90
bedfriccoef	Coefficiente di attrito al fondo.	55	20-100
wetslp	Pendenza critica sotto il livello del mare.	0.30	0.10-1.00
dryslp	Pendenza critica sopra il livello del mare.	1	0.10-1.00
reposeangle	Angolo di riposo del materiale.	30	0-50



Introduzione

Obiettivi

Set-up  
sperimentale

Risultati  
sperimentali

Conclusioni