

# Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale

Porti di Bari, Brindisi, Manfredonia, Barletta, Monopoli

Porto di Brindisi



**COMPLETAMENTO DELLA INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE  
MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE  
COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST**

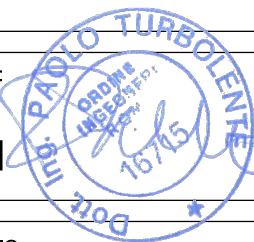
**ELABORATI TECNICI A CORREDO DELL'ISTANZA DI REVISIONE DEL PAI**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. F. DI LEVERANO

Progettisti incaricati:

**ACQUA  
TECNO**



**ACQUATECNO S.r.l.**  
Via Ajaccio, 14 - ROMA  
(Ing. Paolo Turbolente)

**MODIMAR**



**MODIMAR S.r.l.**  
Via Monte Zebio, 40 - ROMA  
(Ing. Paolo Contini)

TITOLO ELABORATO:

**Integrazioni a seguito della richiesta dell'Autorità di  
Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale**

ELABORATO N° :

**AdB R04**

CODICE ELABORATO:

		ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO		
SIGLA						
REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.
	2	Ottobre 2021	MITE - DECRETO VIA DM n° 254/2021			
	3	Giugno 2022	ISTANZA REVISIONE PAI			

DATA:

**Luglio 2022**

SCALA :



Autorità di Sistema Portuale  
del Mare Adriatico Meridionale

Bari, Brindisi, Manfredonia, Barletta, Monopoli

PORTO DI BRINDISI

**LAVORI PER IL COMPLETAMENTO  
DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE  
BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA  
RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO  
E COSTA MORENA EST**

ELABORATI TECNICI A CORREDO DELL'ISTANZA DI REVISIONE DEL PAI

**Integrazioni a seguito della richiesta dell'AdBD  
dell'Appennino Meridionale**

---

PROGETTAZIONE:



MODIMAR S.r.l.  
VIA MONTE ZEBIO, 40 ROMA



ACQUA TECNO S.r.l.  
VIA GAETA, 15 ROMA

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

## Indice

<b>Capitolo 1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>2</b>
<b>Capitolo 2</b>	<b>Integrazione n.1.....</b>	<b>3</b>
<b>Capitolo 3</b>	<b>Integrazione n.2 .....</b>	<b>7</b>
	3.1 Stato dei luoghi – immagini fotografiche.....	7
	3.2 Stato dei luoghi – sezioni topografiche .....	14
	3.3 Verifiche di stabilità geotecniche.....	17

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

## Capitolo 1 Premessa

---

Con comunicazione del 06/07/2022 (protocollo n.18646/2022) l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ha richiesto all'Autorità di Sistema Portuale del mar Adriatico Meridionale di integrare l'istanza di modifica di perimetrazione dell'area a pericolosità geomorfologica presentata il 17/06/2022, mediante atti tecnici atti a

1. Integrazione n.1: rappresentare mediante immagini fotografiche lo stato dei luoghi delle zone di levante dell'insenatura non documentate in quelle già trasmesse (rappresentare con ulteriori immagini fotografiche lo stato dei luoghi delle zone poste nelle aree più ad est dell'insenatura);
2. Integrazione n.2: rappresentare lo stato dei luoghi e le condizioni di stabilità della zona Ovest dell'insenatura, anche con il supporto di: immagini fotografiche; sezioni topografiche, e verifica di stabilità dell'area (da effettuarsi lungo la sezione di massima pendenza e sulla base di argomentato modello geologico e geotecnica dell'area).

Nei capitoli seguenti sono riportate ed argomentate le integrazioni richieste.

Inoltre, in allegato si riportano gli studi e le indagini geognostiche considerati per l'istanza di revisione del PAI.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

## Capitolo 2 Integrazione n.1

Le immagini fotografiche, di seguito riportate, rappresentano lo stato dei luoghi della zona ad est dell'insenatura e sono coerenti con le sezioni trasversali e con le verifiche geotecniche già eseguite e riportate nell'istanza.

Le immagini sono inserite in sequenza partendo dal Molo Polimeri (estremo est) e proseguendo verso il canale di scarico delle acque piovane dello stabilimento petrolchimico.



Zona a levante dell'insenatura – Punto di ripresa fotografico con i vari settori



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

**Zona a levante dell'insenatura - Foto A**



**Zona a levante dell'insenatura - Foto B**



**Zona a levante dell'insenatura - Foto C**

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO



**Zona a levante dell'insenatura - Foto D**



**Zona a levante dell'insenatura - Foto E**



**Zona a levante dell'insenatura - Foto F**

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE</b> <b>MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE</b> <b>COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO



**Zona a levante dell'insenatura - Foto G**



**Zona a levante dell'insenatura - Foto H**

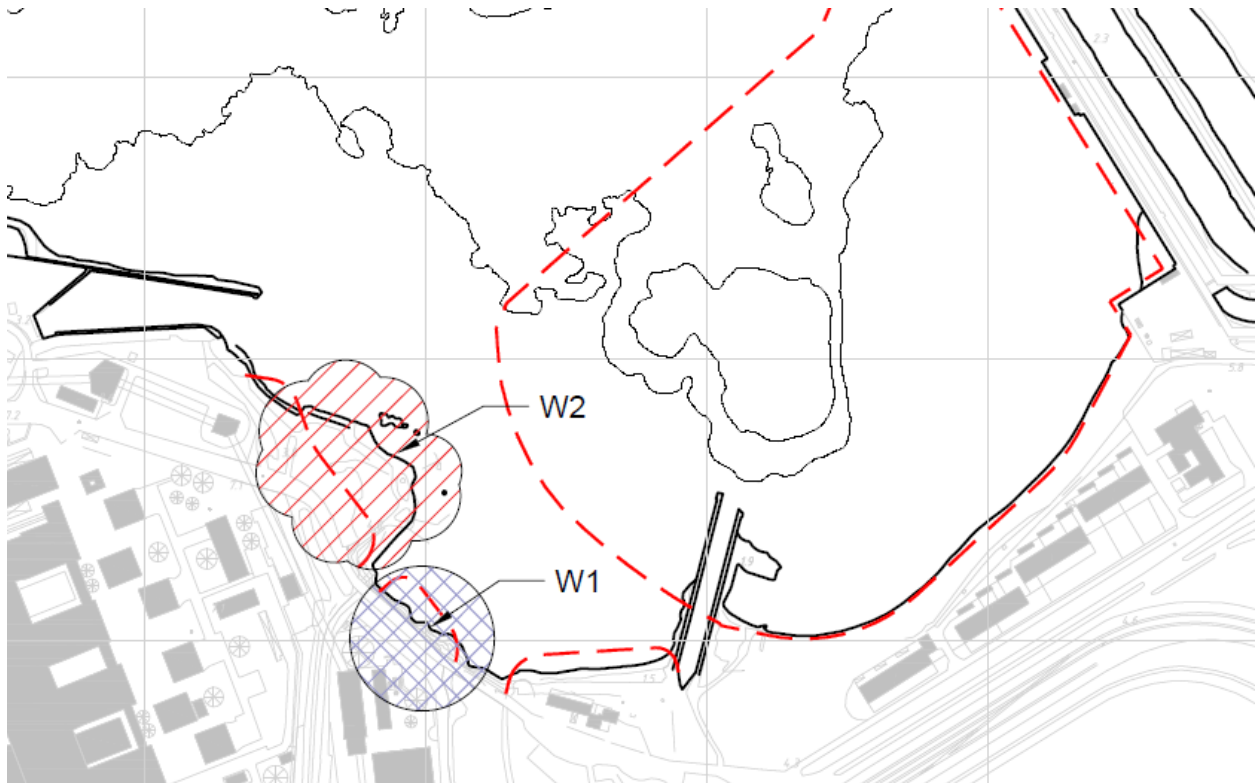


<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

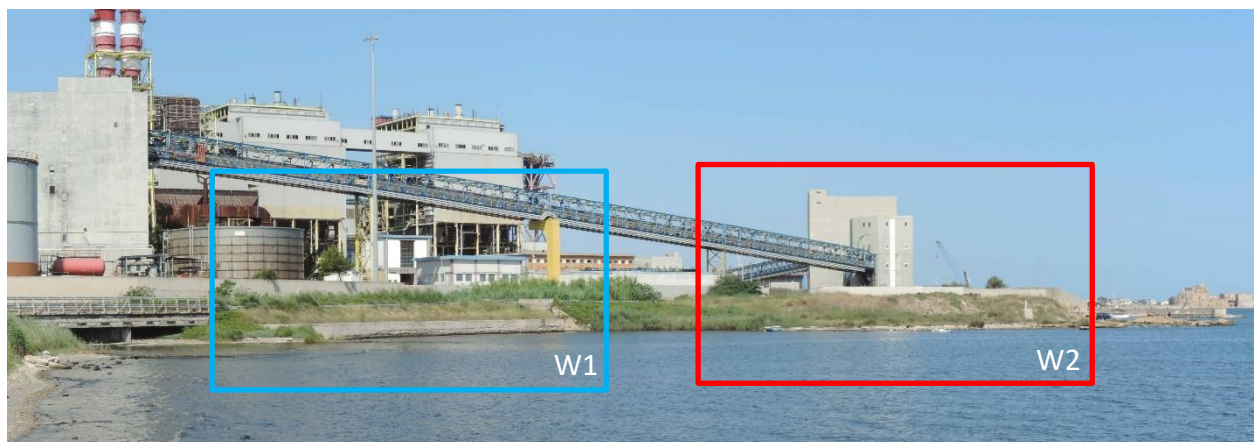
## Capitolo 3 Integrazione n.2

### 3.1 Stato dei luoghi – immagini fotografiche

Si riportano di seguito le immagini fotografiche relative alla zona ad ovest dell'insenatura, suddivisa in W1 (tra le foci dei due canali) e W2 (tra la foce del canale Fiume Grande e l'ex scarico della centrale Enel).

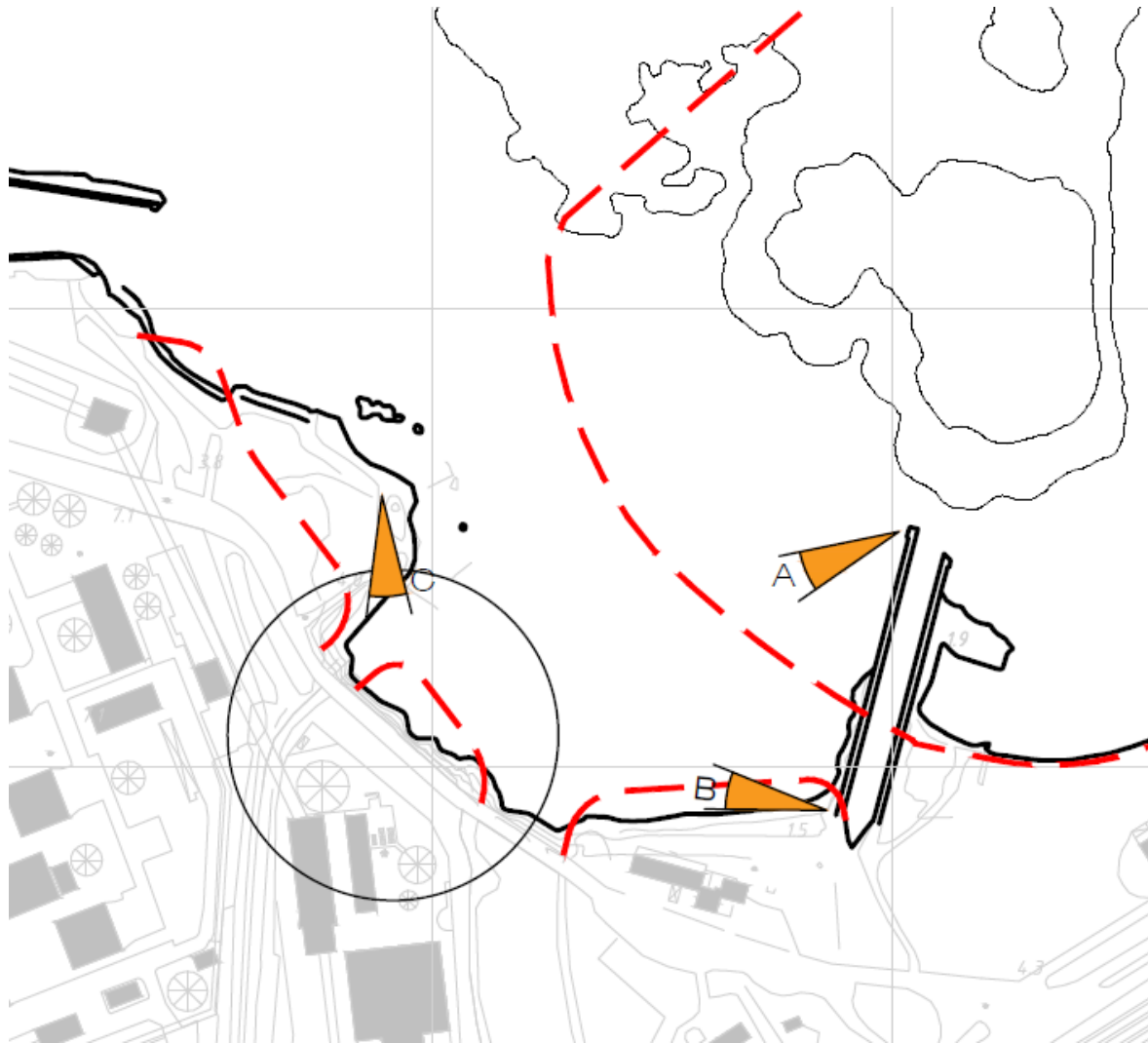


Zona a ponente dell'insenatura – Zone di ripresa fotografica



Zona a ponente dell'insenatura – Zone di ripresa fotografica

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO



**Zona a ponente dell'insenatura – Punti di ripresa fotografica – zona W1**



**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W1 – Foto A**

Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale	Porto di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	Relazione integrativa					
		09	017	DR	032	0	GEO



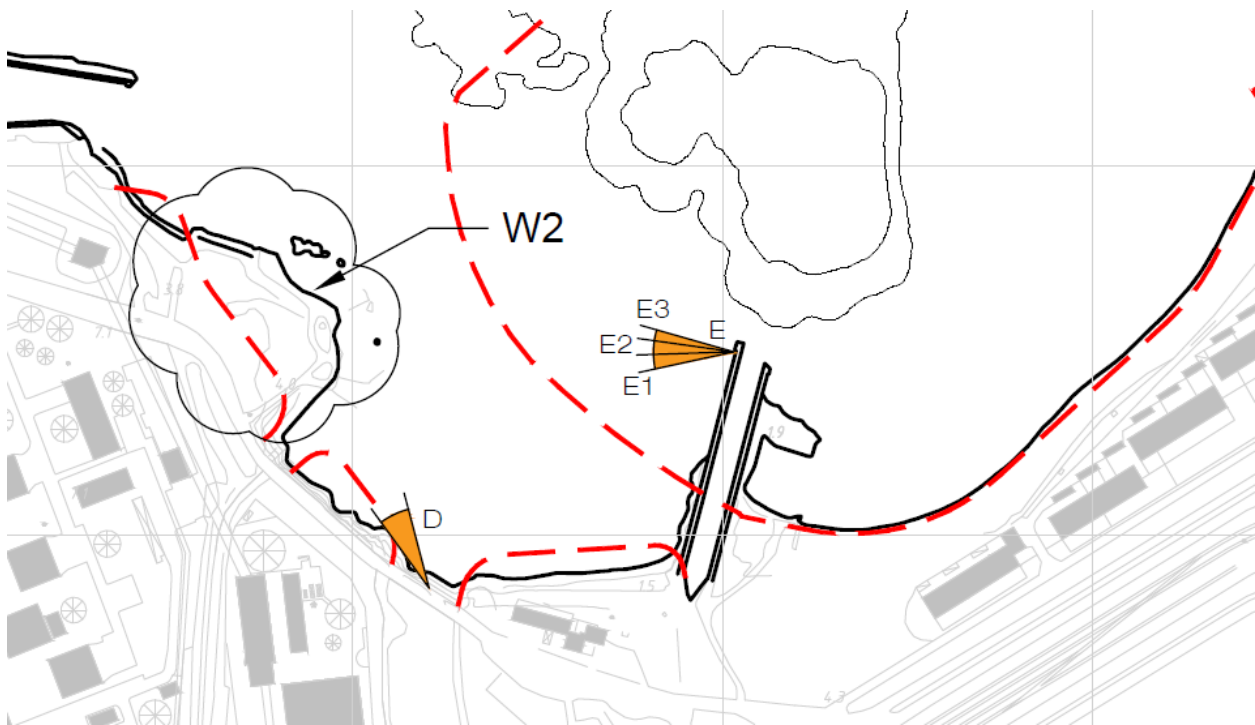
**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W1 – Foto B**



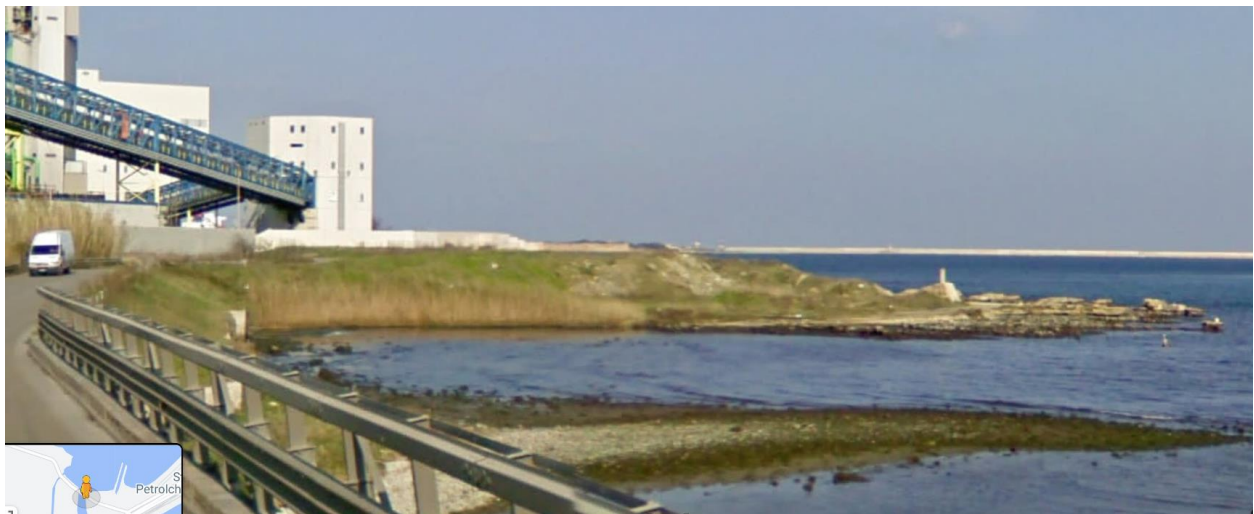
**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W1 – Foto C**

La zona identificata nello stralcio planimetrico come W1 è chiaramente identificabile come un rilevato stradale compreso tra il mare e il vecchio canale di bonifica (ormai in disuso) e sostenuto lungo il lato mare da un muro a gravità (nelle zone ammalorate non sono evidenti le armature) con quota di sommità pari +2.10 m s.l.m.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO



**Zona a ponente dell'insenatura – Punti di ripresa fotografica – zona W2**



**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W2– Foto D**



**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W2– Foto E**

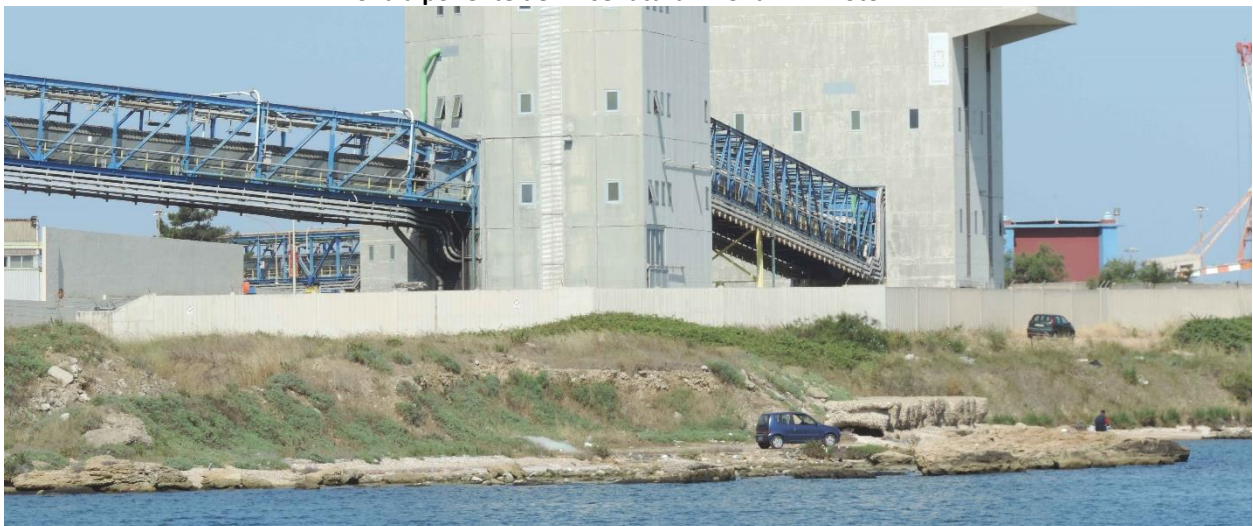
<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO



**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W2– Foto E1**



**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W2– Foto E2**



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W2– Foto E3**



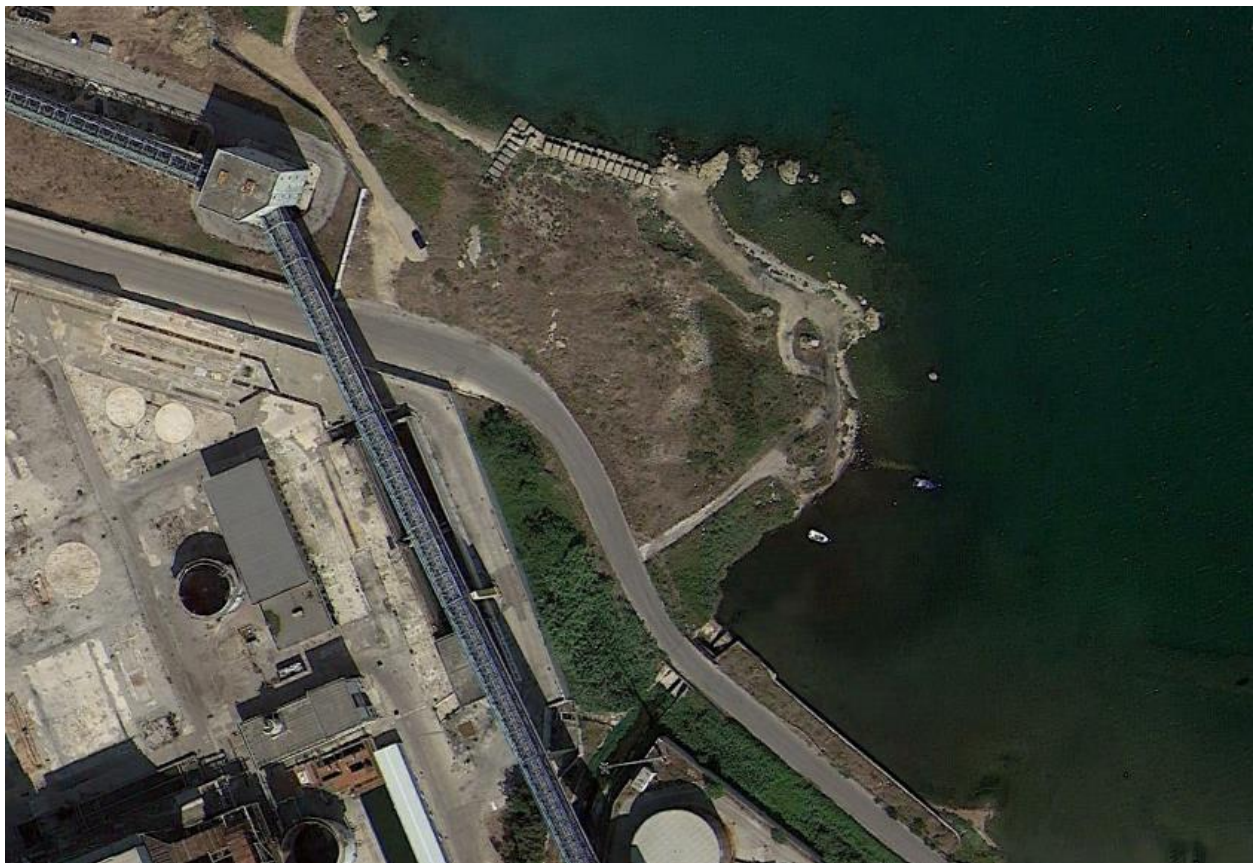
**Zona a ponente dell'insenatura – Zona W2– Foto E2 - Ingrandimento**

Dalle immagini emerge che la zona identificata come W2 sia caratterizzata da un substrato di calcarenite al livello del maro (emersione della “panchina”), e su cui poggia il materiale di riporto (tout-venant).

Per fornire un migliore quadro conoscitivo della zona posta a ponente dell'insenatura si riportano le immagini aeree o satellitari rispettivamente del 1943 (IGM) e del 2021 (Google); nella prima immagine si può osservare il vecchio canale di bonifica (a valle dell'idrovora) posto sul lato (interno) della strada litoranea, che dopo aver sottopassato il canale del Fiume Grande, sfocia poco prima dell'attuale opera di scarico di dell'ENEL. A protezione di tale foce, non essendo stata ancora realizzata da Diga di Punta Riso, furono collocati dei massi prefabbricati di calcestruzzo, che risultano ancora oggi evidenti nella cartografia del 2021. In entrambe le cartografie si possono osservare gli stessi affioramenti rocciosi. Invece non risulta più presente l'isolotto che nel 1943 era collocato poco al largo dell'area.

Oggi la vecchia zona focale risulta completamente colmata con materiale di riporto, così come la zona limitrofa alla foce in sinistra del fiume Grande.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO



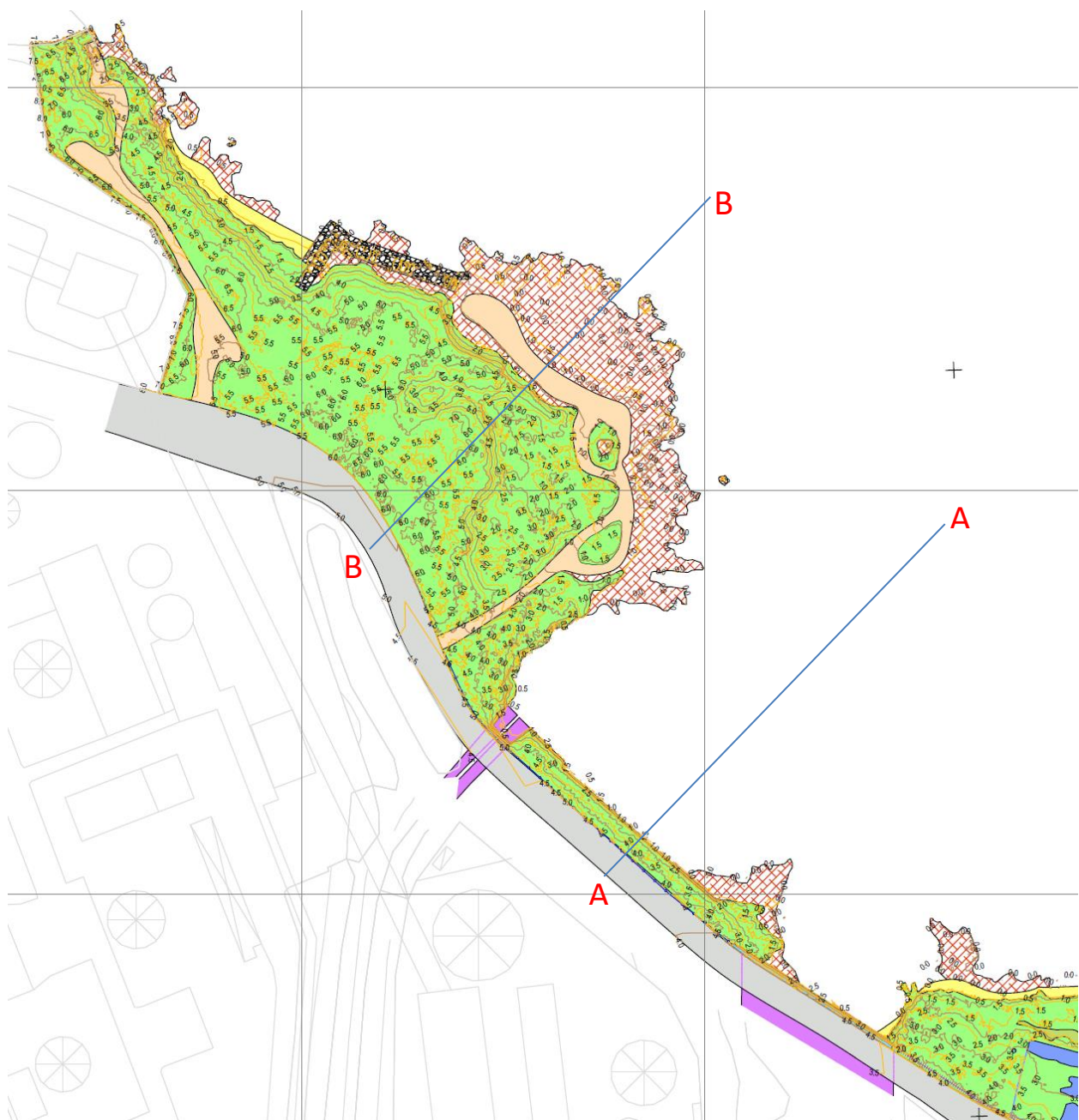
<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

### 3.2 Stato dei luoghi – sezioni topografiche

In data 01/07/2022, Environmental Surveys S.r.l. (ENSU) ha eseguito, per conto dell'AdSP, il rilievo topografico di dettaglio in corrispondenza della zona che sarà interessata dai lavori in oggetto.

Nelle figure seguenti vengono riportati:

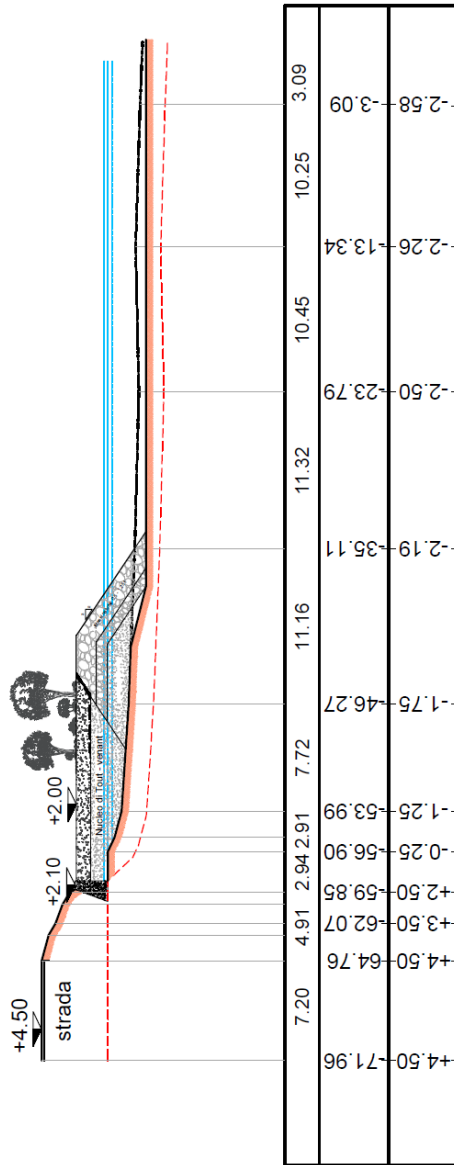
1. lo stralcio topografico della zona a ponente dell'insenatura, con l'indicazione delle sezioni tipologiche di maggiore interesse
2. le sezioni tipologiche (nella configurazione attuale e di post-intervento, con l'indicazione del tetto dello strato "sabbie con noduli calcarinici - panchina ")



**Figura 3-1 – Planimetria quotata con ubicazione delle sezioni**

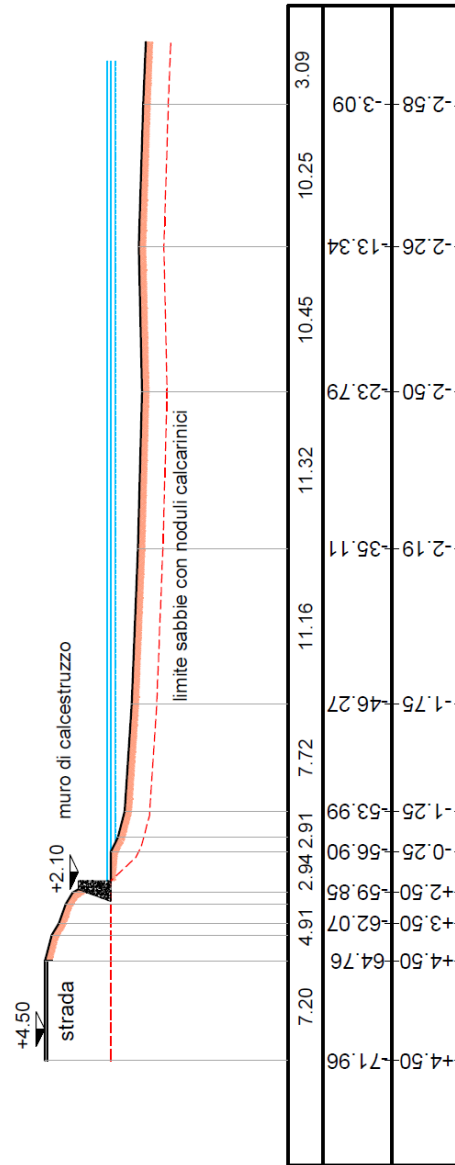


<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE</b> <b>MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE</b> <b>COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO



Riferimento : -13.00 m s.m.

<b>PROGETTO</b>	DISTANZE PARZIALI
	DISTANZE PROGRESSIVE
	QUOTE FONDALE/TERRENO

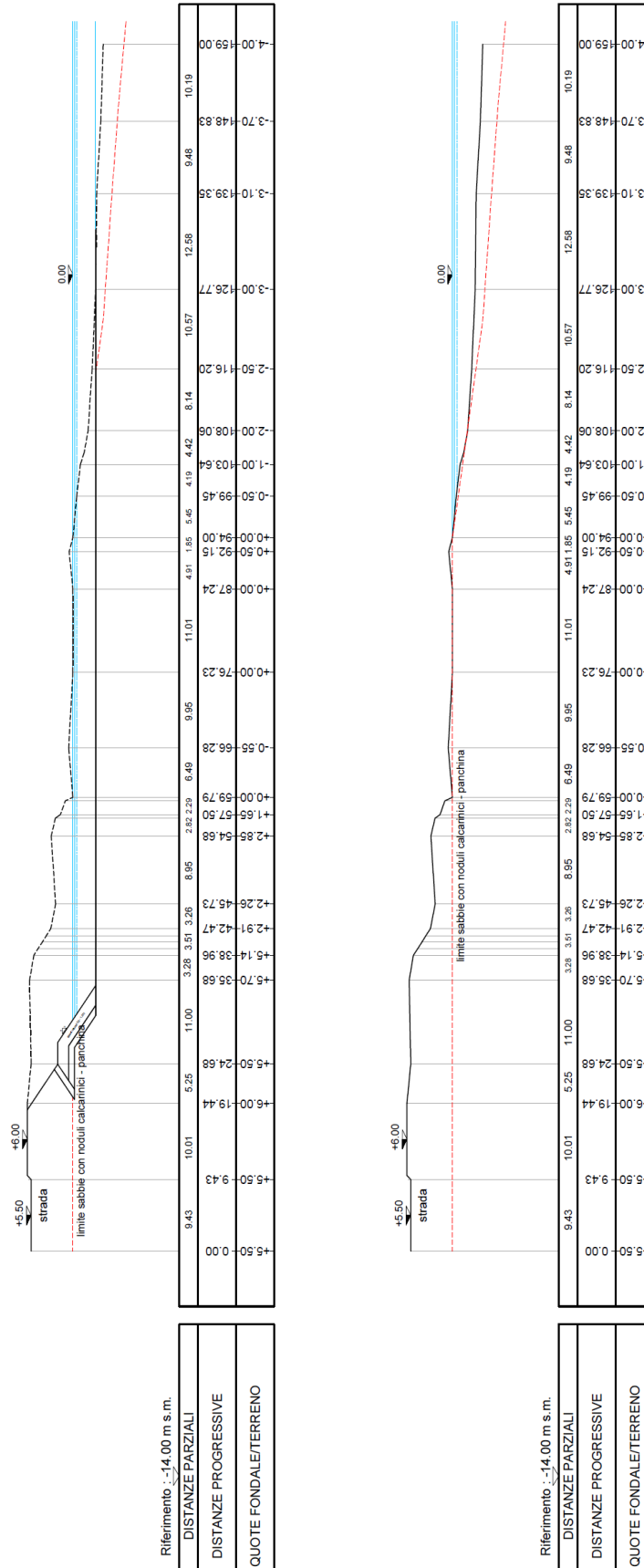


Riferimento : -13.00 m s.m.

<b>ATTUALE</b>	DISTANZE PARZIALI
	DISTANZE PROGRESSIVE
	QUOTE FONDALE/TERRENO

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

**Figura 3-2 – Sezione A – A - configurazione attuale e di progetto**



**Figura 3-3 – Sezione B – B - configurazione attuale e di progetto**

Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale	Porto di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	Relazione integrativa					
		09	017	DR	032	0	GEO

### 3.3 Verifiche di stabilità geotecniche

Ad integrazione di quanto già presentato a corredo dell'istanza, si riportano le verifiche geotecniche di insieme relative alla parte occidentale dell'insenatura nella configurazione attuale e di progetto (sistemazione dell'argine sinistro del nuovo canale).

Le verifiche di stabilità sono state condotte per la:

1. Zona compresa tra la foce dei due canali (rilevato stradale sostenuto da un muro di calcestruzzo): Sezione A-A che presenta la maggiore pendenza del versante; per la strada è stato assunto un sovraccarico variabile uniformemente distribuito pari a 10 kN/m<sup>2</sup>.
2. Area tra la foce del fiume Grande e l'ex scarico della centrale elettrica ENEL: Sezione B-B

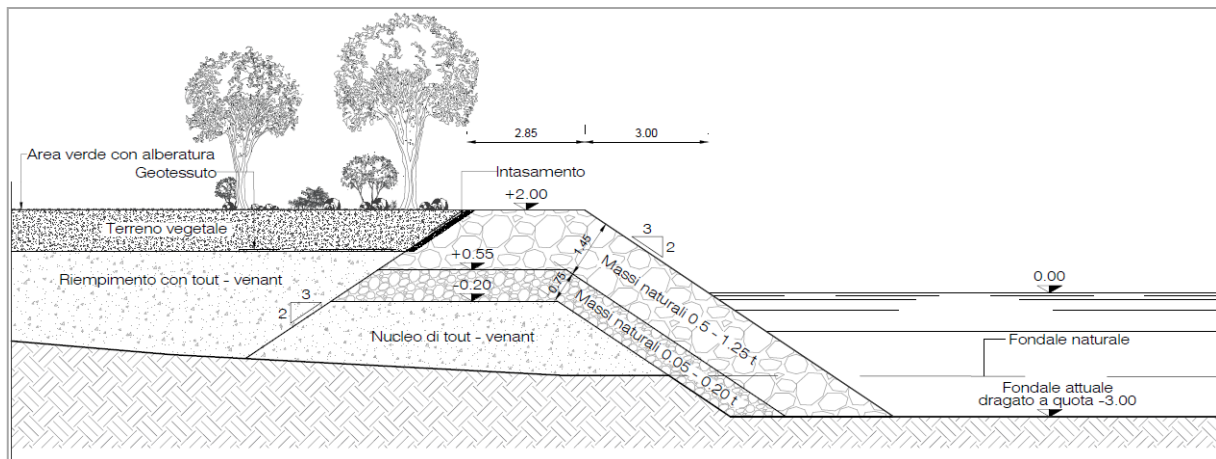


figura 3-4 – Sezione tipologica di progetto con la sistemazione dell'argine in sinistra idraulica

#### 3.3.1 Modello geologico e geotecnico di riferimento

Il modello geologico e geotecnico di riferimento è meglio descritto nei capitoli 4 e 8 della Relazione di compatibilità ambientale, allegata all'istanza di ripermimetrazione presentata il 17.06.2022

Nella relazione si è fatto riferimento ai dati geologici e geotecnici, relativi alle seguenti indagini geognostiche:

1. lavori di banchinamento in località Capo Bianco (Relazione geologica e geotecnica, redatta dal Prof. Vincenzo Cotecchia) posta a circa 1 km di distanza dal sito in esame (28 sondaggi con prove SPT ed indagini di laboratorio) - Autorità Portuale di Brindisi (2004). Allegato n.1
2. n.4 sondaggi a carotaggio continuo e n.2 prove penetrometriche di tipo CPTU (L= 30 m), eseguiti all'intero dell'insenatura in corrispondenza del futuro marginamento della cassa e al suo interno (2019) – Autorità di Sistema Portuale (CeSUB) (distanza: 200 m). Allegato n.3
3. Campagna geofisica di tipo sismica, eseguita nell'area di interesse nel 2015 (Geoprosys), sempre da parte del AdSP (distanza: adiacente alla zona oggetto della richiesta); tale

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

campagna ha permesso di individuare il tetto dello strato di sabbie con noduli calcarenitici; allegato n.2

4. N.2 sondaggi a carotaggio continuo a terra (L = 15 m) con prove SPT, eseguite in corrispondenza del varco di accesso alle banchine di Costa Morena Est (distanza: circa 500 m) – Allegato n.4

La successione litostratigrafica, desunta dalle indagini geofisiche e dalla importante banca dati geotecnica, presente nell'area di Brindisi è rappresentata dai seguenti litotipi, di seguito descritti a partire dall'alto:

- A. Depositi alluvionali e marini recenti
- B. Sabbie con noduli calcarenitici (Formazione Gallipoli - Unità superiore)
- C. Limi sabbiosi e sabbie limose grigio azzurre (Formazione di Gallipoli - Unità inferiore)
- D. Argille limose sabbiose grigio azzurre (Formazione di Gallipoli - Unità inferiore, parte basale).

### **Depositi alluvionali e marini recenti (Livello A1)**

Questi terreni sono rinvenuti nelle campagne di indagini del 2019 (a terra e a mare) ed in numerosi sondaggi pregressi.

Le litologie sono costituite da alternanze di sabbie, sabbie limose e sabbie ghiaiose, con spessore variabile e con possibili inclusi di materia organica in superficie.

La potenza di questo livello, nel tratto di mare ed a terra in oggetto, è compresa tra i 2-5 metri, come rilevato anche dall'indagine geofisica (eseguita a mare), anche se non si escludono possibili variazioni locali.

I parametri geotecnici assunti per questo livello sono riportati in Tabella 3-1:

**Tabella 3-1 - parametri geotecnici livello A**

<b>LIVELLO A – Sabbie, sabbie limose e ghiaiose</b>	
Spessore medio	2-5 m
Angolo di attrito interno	$\varphi'_{\kappa} = 27^{\circ}$
Coesione drenata	$c'_{\kappa} = 0$ kPa
Peso di volume naturale	$\gamma = 1,9-2,0$ kN/m <sup>3</sup>

### **Sabbie con noduli calcarenitici (Panchina - Formazione Gallipoli) - Livello B**

Sabbie miste a sabbie limose, giallastre, con frequenti noduli o livelli cementati di calcarenitici; queste sabbie possono includere anche dei ciottoli ghiaiosi arrotondati, di natura sempre calcarenitica.

Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale	Porto di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	Relazione integrativa					
		09	017	DR	032	0	GEO

La potenza di questo livello è abbastanza variabile, con uno spessore medio a mare è di circa 5 metri, mentre nella zona di terra tale valore tende ad aumentare fino ad arrivare a circa 9.0 (sondaggio di costa morena)

La consistenza di questo livello sembra essere minore in mare che sulla terraferma, a causa della diversa efficacia dei processi di litificazione e fenomeni di alterazione.

I parametri geotecnici medi di questo livello sono riportati in Tabella 3-2

**Tabella 3-2- parametri geotecnici livello B**

LIVELLO B – Sabbie limose con livelli cementati	
Spessore medio	5 m
Angolo di attrito interno	$\varphi'_{\kappa} = 38-41^{\circ}$
Coesione drenata	$c'_{\kappa} = 0$ kPa
Peso di volume naturale	$\gamma = 2,0-2,1$ kN/m <sup>3</sup>

### **Limi sabbiosi e sabbie limose argillose grigio azzurre (Formazione Gallipoli) - Livello C 1**

Limi sabbiosi e sabbie limose nella parte superiore che in profondità passano a limi argillosi e che contengono strati sottili di argilla e strati di limo lievemente cementato.

Questo terreno ha un colore grigio azzurro, presenta frammenti di conchiglie; costituisce una facies di transizione, all'interno della formazione di Gallipoli, tra la facies superficiale sabbiosa calcarenitica e quella basale tipicamente argillosa.

La potenza di questo livello è abbastanza variabile (tra i 9 ed i 15 metri), con uno spessore medio di circa 12 metri; il tetto di questo livello C è stato rilevato dalle indagini sismiche.

I parametri geotecnici medi di questo livello sono riportati in Tabella 3-3:

**Tabella 3-3 - parametri geotecnici livello C**

LIVELLO C1 – Limi sabbiosi e sabbie limose argillose	
Spessore medio	12 m
Angolo di attrito interno	$\varphi'_{\kappa} = 25-26^{\circ}$
Coesione drenata	$c'_{\kappa} = 15-30$ kPa
Peso di volume naturale	$\gamma = 2,0$ kN/m <sup>3</sup>

### **Argille limoso sabbiose grigio azzurre (Formazione Gallipoli) Livello C2**

Alla base della successione litostratigrafica e geotecnica sono presenti delle argille limoso sabbiose, grigio azzurre, rinvenute ad una profondità media di circa 20 - 25 metri dal livello del mare.

Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale	Porto di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	Relazione integrativa					
		09	017	DR	032	0	GEO

Questo terreno ha un colore grigio azzurro ed una componente sabbioso limosa che diminuisce gradatamente verso il basso, all'aumentare del grado di sovraconsolidazione.

Il terreno costituisce la facies basale della formazione di Gallipoli ed ha una potenza elevata, come testimoniato dai sondaggi più profondi della zona industriale, laddove raggiunge i 40 metri.

Di seguito vengono riportati i parametri geotecnici medi in Tabella 3-4:

**Tabella 3-4 - parametri geotecnici livello D**

LIVELLO D – Argille limoso sabbiose grigio azzurre	
Spessore medio	> 30 m
Angolo di attrito interno	$\varphi'_k = 20-24^\circ$
Coesione drenata	$c'_k = 30-40$ kPa
Peso di volume naturale	$\gamma = 2,0-2,1$ kN/m <sup>3</sup>

I parametri geotecnici assunti derivano dagli studi precedentemente citati.

### 3.3.2 Risultati delle verifiche di stabilità

Per i calcoli di verifica è stato utilizzato il software specialistico PARATIE PLUS di Harpaceas Srl.

Per la verifica di stabilità globale è stata applicato il metodo dell'equilibrio limite attraverso il metodo dei conci. Benché il grado di stabilità di un pendio sia legato alle deformazioni che esso manifesta, le analisi di stabilità sono basate su metodi che considerano solo l'equilibrio delle forze in gioco. Il metodo si basa sul confronto tra forze resistenti e forze agenti e sulla definizione di un fattore di sicurezza dato dal loro rapporto. Il corpo è considerato rigido, senza tener conto di deformazioni o spostamenti, la superficie di rottura è nota a priori. Il metodo richiede soltanto di determinare i criteri di resistenza del materiale lungo la superficie di rottura. I metodi dell'equilibrio limite si basano sul presupposto che è necessario che siano soddisfatte le condizioni di equilibrio e il criterio di resistenza (che determina le condizioni di collasso), ma che le condizioni di congruenza e di compatibilità degli spostamenti possano essere ignorate. Esistono diverse applicazioni di questo metodo ma tutte hanno in comune le seguenti assunzioni:

- le superfici di rottura sono delle superfici di scivolamento pre-definite, quindi l'analisi di stabilità è effettuata considerando l'equilibrio della massa di terreno individuata da tale superficie sottoposta alle forze di contorno;
- la legge costitutiva lungo la superficie di rottura è assunta rigida – perfettamente plastica mentre quella del materiale è rigida.
- la resistenza al taglio lungo la superficie di scivolamento è calcolata attraverso le equazioni della statica;
- quando il pendio non è omogeneo ed esistono condizioni di flusso difficilmente schematizzabili, si ricorre a metodi che suddividono la massa interessata in conci per ogni concio valgono le assunzioni precedenti.

In particolare, è stato applicato, a favore della sicurezza, il metodo di Bishop semplificato in cui, nelle equazioni di equilibrio, vengono trascurate le forze di taglio tra i conci.

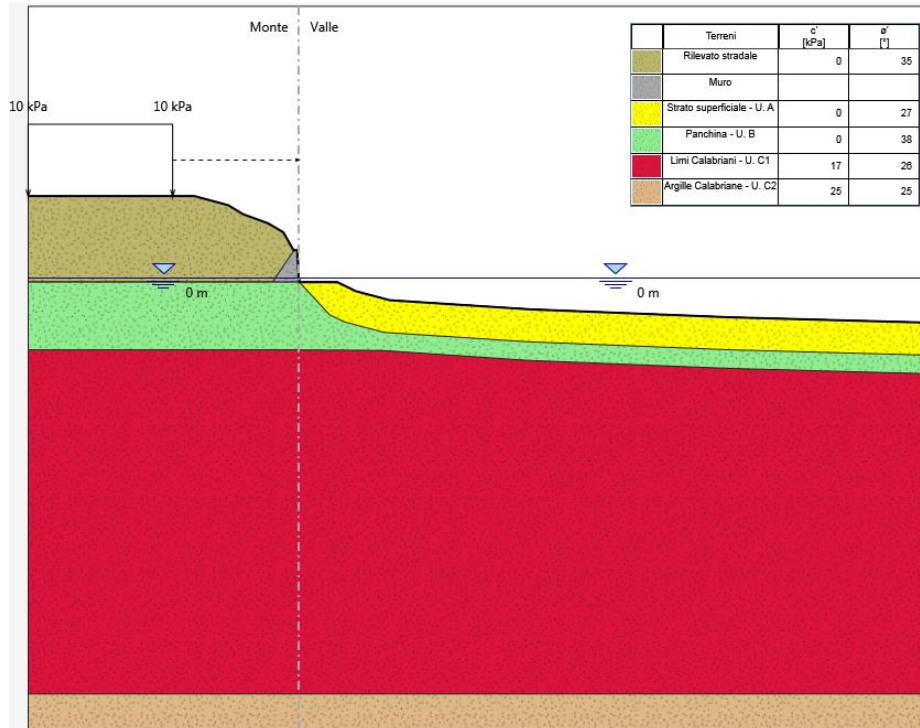
<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<u>Porto di BRINDISI</u> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

Al metodo di Bishop semplificato è stato applicato l'Approccio di progetto A2+M2+R2 con R2 = 1.1 in condizioni statiche e l'Approccio di progetto 1.0+1.0+R2 con R2 = 1.2 in condizioni sismiche

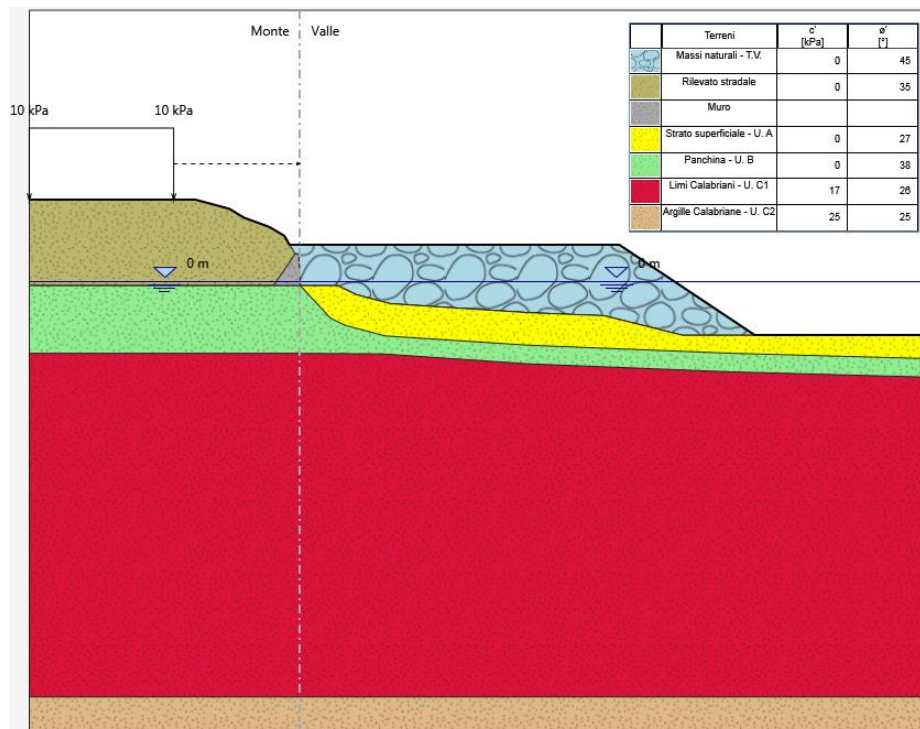
<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

**Sezione A-A – zona W1 (rilevato stradale):**

- Stato attuale: le verifiche di stabilità sono condotte sul profilo attuale del versante.



- Configurazione finale: Sistemazione spondale in sinistra del nuovo canale

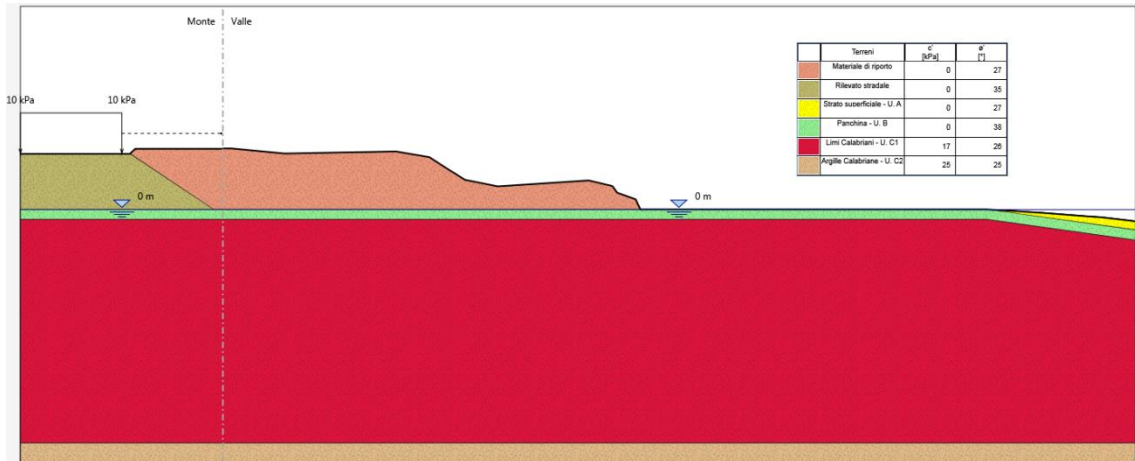




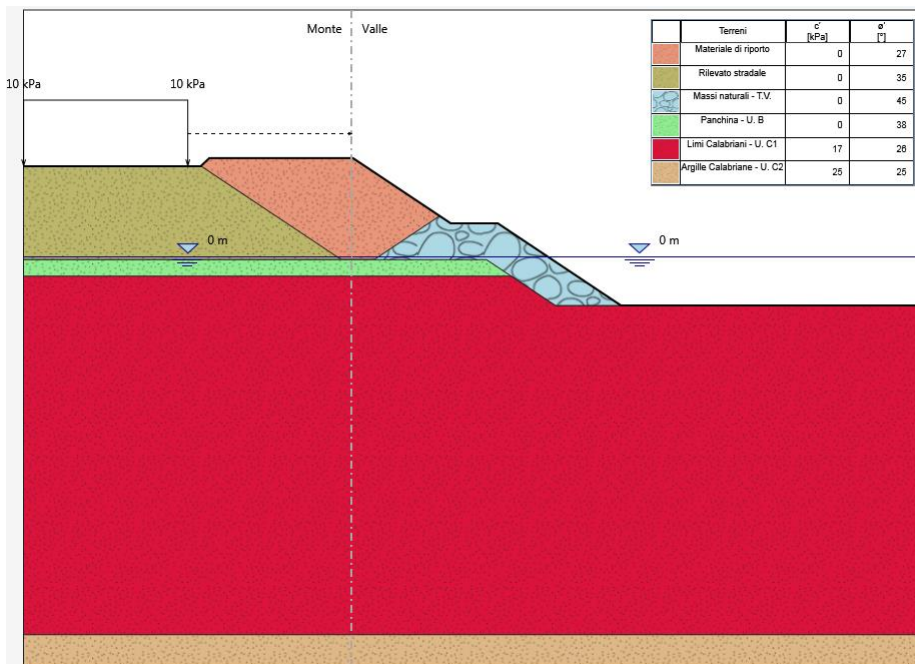
<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

**Sezione B-B (zona W2):**

- Stato attuale: le verifiche di stabilità sono condotte sul profilo attuale del versante.



- Configurazione finale: realizzazione della scogliera e del terrapieno.



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

### Stratigrafia di calcolo e parametri geotecnici di modello

Di seguito si riportano in sintesi i parametri relativi alle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni interessati dall'opera assunti in accordo con il modello geotecnico utilizzato.

Vasca - lato linea di costa			
Formazione	Quota sommità m s.l.m.	Quota fondo m s.l.m.	Spessore (m)
Rilevato stradale	+4.50	0.00	4.50
Rilevato con terreno di ripoto	+6.00	0.00	6.00
Massi naturali Rilevato in Tout Venat	+2.00	-3.00	5.00
Superficiale - Unità "A"	0.0/-2.50	0.0/-4.30	1.80
"Panchina" - Unità "B"	0.0/-4.30	-3.75/-5.30	1.00
Limi Calabriani - Unità "C1"	-3.75/-5.30	-23.00	17.50
Argille Calabriane - Unità "C2"	-23.00	-	-

**Rilevato stradale** (si sono assunti valori estremamente cautelativi per le caratteristiche geomeccaniche dei terreni che costituiscono il rilevato stradale):

$$\begin{aligned} \gamma &= 21 \text{ kN/m}^3 & \phi' &= 35^\circ & c' &= 0 \text{ kPa} \\ \nu &= 0.30 & & & & K_a \text{ e } K_p \text{ (Met. Rankine)} \\ E_{vc}' &= 5 \text{ Mpa} & & & & E_{ur}' = 15 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

**Materiale di riporto** (costituisce il terreno superficiale della sez b-b; i valori assunti sono stati ricavati dai risultati delle indagini eseguite in prossimità dell'ingresso est di Costa Morena):

$$\begin{aligned} \gamma &= 21 \text{ kN/m}^3 & \phi' &= 27^\circ & c' &= 0 \text{ kPa} \\ \nu &= 0.35 & & & & K_a \text{ e } K_p \text{ (Met. Rankine)} \\ E_{vc}' &= 5 \text{ Mpa} & & & & E_{ur}' = 15 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

**Tout-venant e massi naturali di formazione della scogliera** (valori di letteratura):

$$\begin{aligned} \gamma &= 21 \text{ kN/m}^3 & \phi' &= 45^\circ & c' &= 0 \text{ kPa} \\ \nu &= 0.30 & & & & K_a \text{ e } K_p \text{ (Met. Rankine)} \\ E_{vc}' &= 7 \text{ Mpa} & & & & E_{ur}' = 21 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

### Strato Superficiale U. A (sabbia limosa – limo sabbioso):

$$\begin{array}{lll} \gamma = 21 \text{ kN/m}^3 & \phi' = 27^\circ & c' = 0 \text{ kPa} \\ \nu = 0.35 & K_a \text{ e } K_p \text{ (Met. Rankine)} & \\ E_{vc}' = 5 \text{ Mpa} & E_{ur}' = 15 \text{ Mpa} & \end{array}$$

### Panchina (sabbie grossolana leggermente cementata) - Unità B:

$$\begin{array}{lll} \gamma = 21 \text{ kN/m}^3 & \phi' = 38^\circ & c' = 0 \text{ kPa} \\ \nu = 0.3 & K_a \text{ e } K_p \text{ (Met. Rankine)} & \\ E_{vc} = 58 \text{ MPa} & E_{ur}' = 93 \text{ Mpa} & \end{array}$$

### Limi Calabriani (argilla limosa compatta) - Unità C1:

$$\begin{array}{lll} \gamma = 20 \text{ kN/m}^3 & \phi' = 26^\circ & c' = 17 \text{ kPa} \\ \nu = 0.3 & K_a \text{ e } K_p \text{ (Met. Rankine)} & \\ E_{vc} = 58 \text{ MPa} & E_{ur}' = 93 \text{ Mpa} & \end{array}$$

### Argille Calabriani (argilla compatta) - Unità C2:

$$\begin{array}{lll} \gamma = 20 \text{ kN/m}^3 & \phi' = 25^\circ & c' = 25 \text{ kPa} \\ \nu = 0.3 & K_a \text{ e } K_p \text{ (Met. Rankine)} & K_0 = 0.398 \\ E_{vc} = 12 \cdot (p' / p_a)^{0.5} & E_{ur}' = 40 \text{ Mpa} & \end{array}$$

Nelle figure seguenti si riportano gli esiti delle verifiche svolte per la condizione statica e per la condizione sismica, rappresentate dal valore del coefficiente di sicurezza  $F_s$  minimo riferito alla superficie di scorrimento critica ottenuto dal modello di calcolo. Il modello di calcolo considera un valore unitario del coefficiente parziale applicato alla resistenza ( $R_1$ ), per tale motivo per ottenere il valore del coefficiente di sicurezza secondo le NTC basta applicare il coefficiente  $R_2$  al valore di  $F_s$  ottenuto.

Nella tabella riassuntiva si riporta, per le verifiche svolte, nella prima colonna il coefficiente di sicurezza  $F_s$  sopra descritto che risulta dal modello di calcolo senza applicare il coefficiente di riduzione delle resistenze offerte, mentre nella seconda colonna si riportata il corrispondente valore del coefficiente di sicurezza ottenuto applicando alla resistenza del terreno il coefficiente  $R_2$  della Normativa vigente.

Dai risultati delle analisi, le condizioni di stabilità dei versanti risultano tutte soddisfatte.

Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale	Porto di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	Relazione integrativa					
		09	017	DR	032	0	GEO

**Tabella 3-1 – Sezione A-A – Risultati delle verifiche di tipo stabilità di insieme (GEO) agli stati limite ultimi**

	$F_s$ minimo	Rd/Ed SLU (GEO): (A2+M2+R2) SLU-EQK (GEO): (1.0+1.0+R2)
<b><u>STATO ATTUALE</u></b>		
Verifica SLU (GEO) Condizione statica	1.204	1.095
Verifica SLU-EQK (GEO) Condizione sismica	1.393	1.161
<b><u>CONFIGURAZIONE DI PROGETTO</u></b>		
Verifica SLU (GEO) Condizione statica	2.289	1.908
Verifica SLU-EQK (GEO) Condizione sismica	2.429	2.024

**Tabella 3-2 – Sezione B-B – Risultati delle verifiche di tipo stabilità di insieme (GEO) agli stati limite ultimi**

	$F_s$ minimo	Rd/Ed SLU (GEO): (A2+M2+R2) SLU-EQK (GEO): (1.0+1.0+R2)
<b><u>STATO ATTUALE</u></b>		
Verifica SLU (GEO) Condizione statica	3.574	3.249
Verifica SLU-EQK (GEO) Condizione sismica	3.565	2.971
<b><u>CONFIGURAZIONE DI PROGETTO</u></b>		
Verifica SLU (GEO) Condizione statica	1.510	1.373
Verifica SLU-EQK (GEO) Condizione sismica	1.728	1.440

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

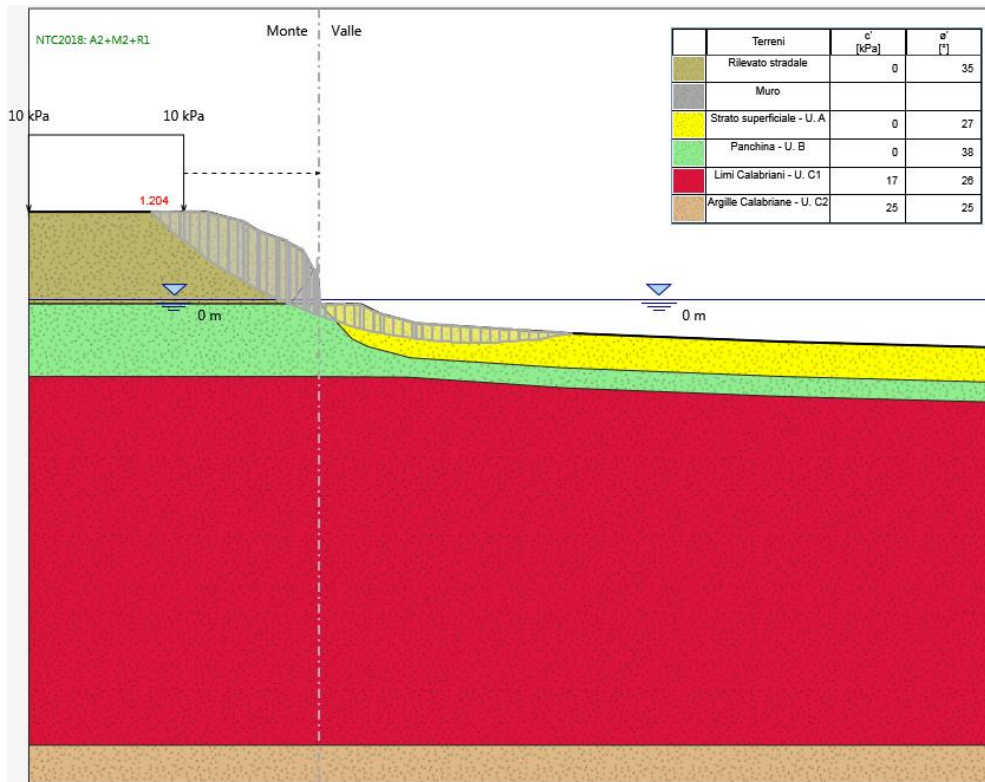


figura 3.5 – Sezione A – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica per la verifica di stabilità di globale in condizioni statiche – stato attuale

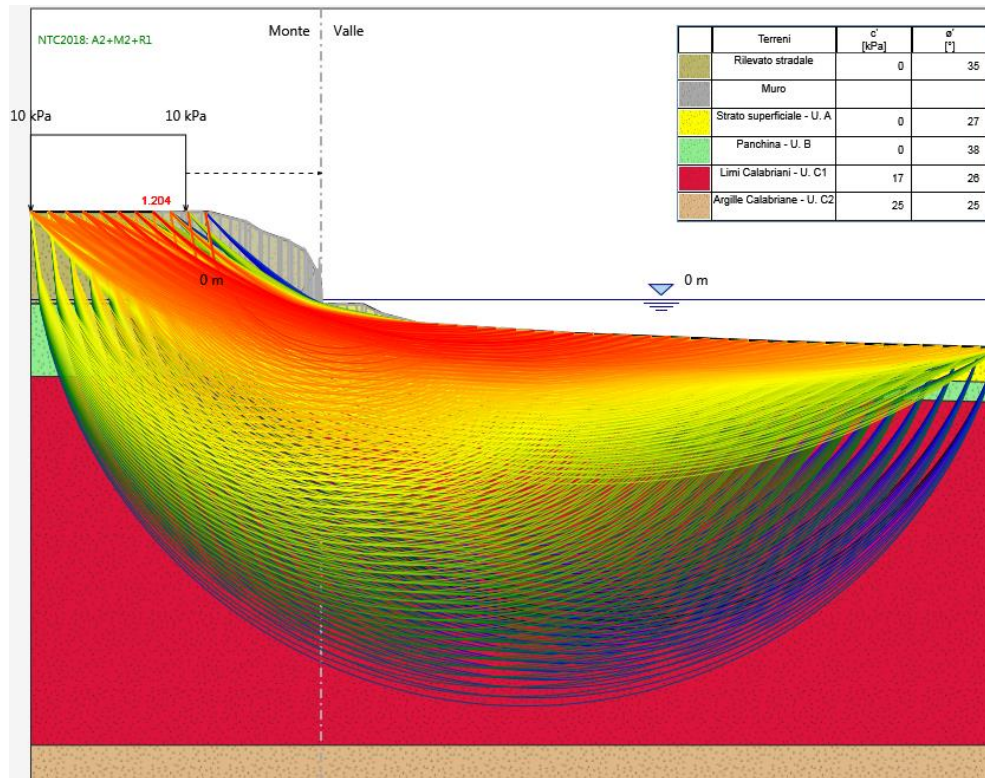


figura 3.6 – Sezione A – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica e superfici critiche analizzate per la verifica di stabilità di globale in condizioni statiche – stato attuale

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

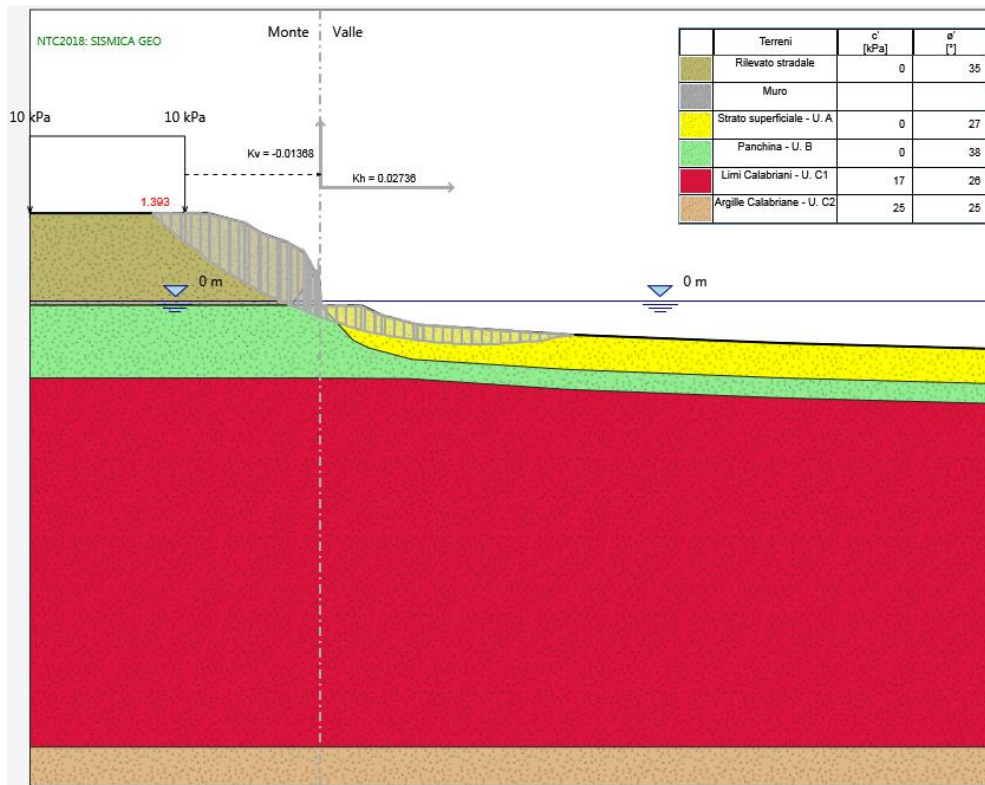


figura 3.7 – Sezione A – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica per la verifica di stabilità di globale in condizioni sismiche – stato attuale

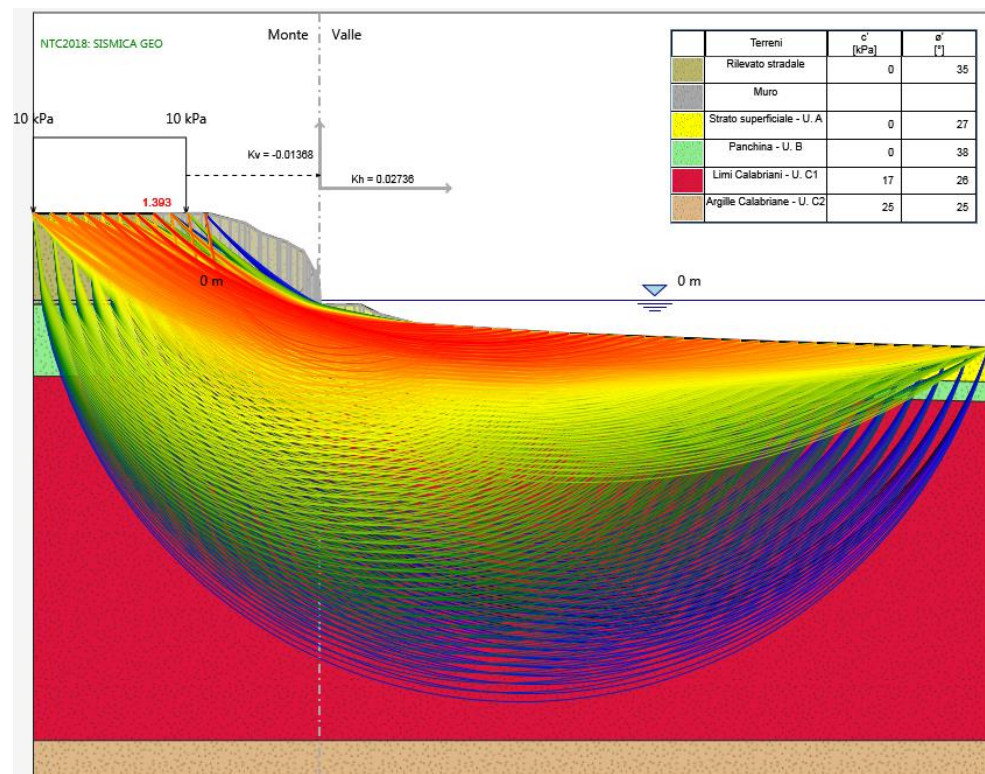


figura 3.8 – Sezione A – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica e superfici critiche analizzate per la verifica di stabilità di globale in condizioni sismiche stato attuale

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

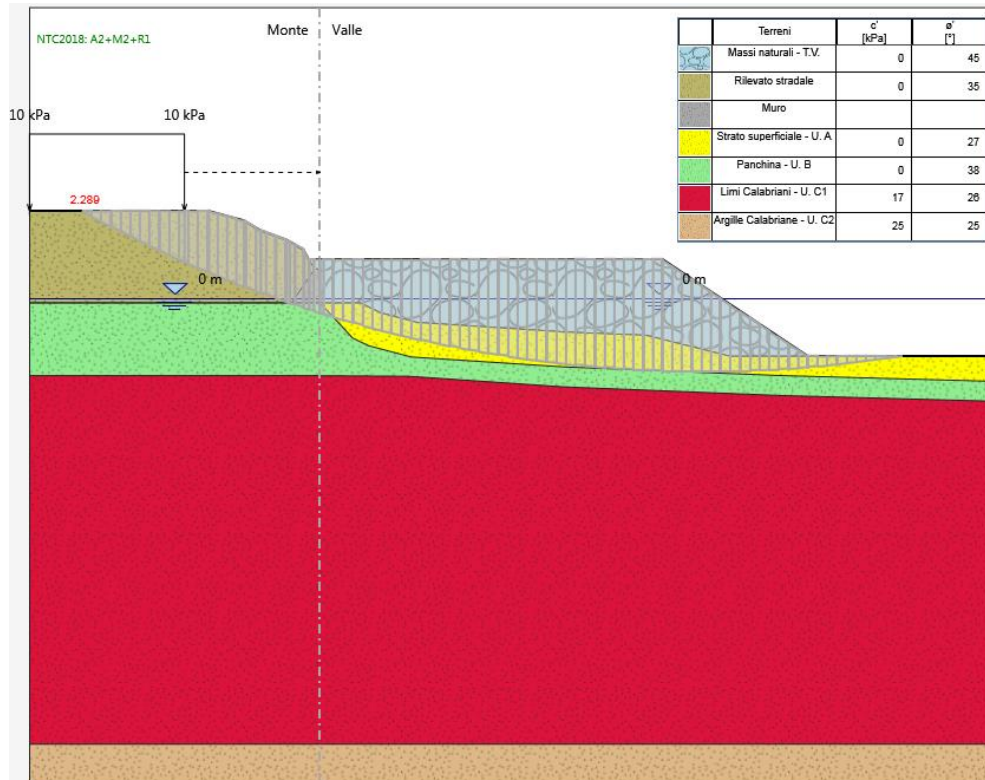


figura 3.9 – Sezione A – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica per la verifica di stabilità di globale in condizioni statiche – Configurazione di progetto

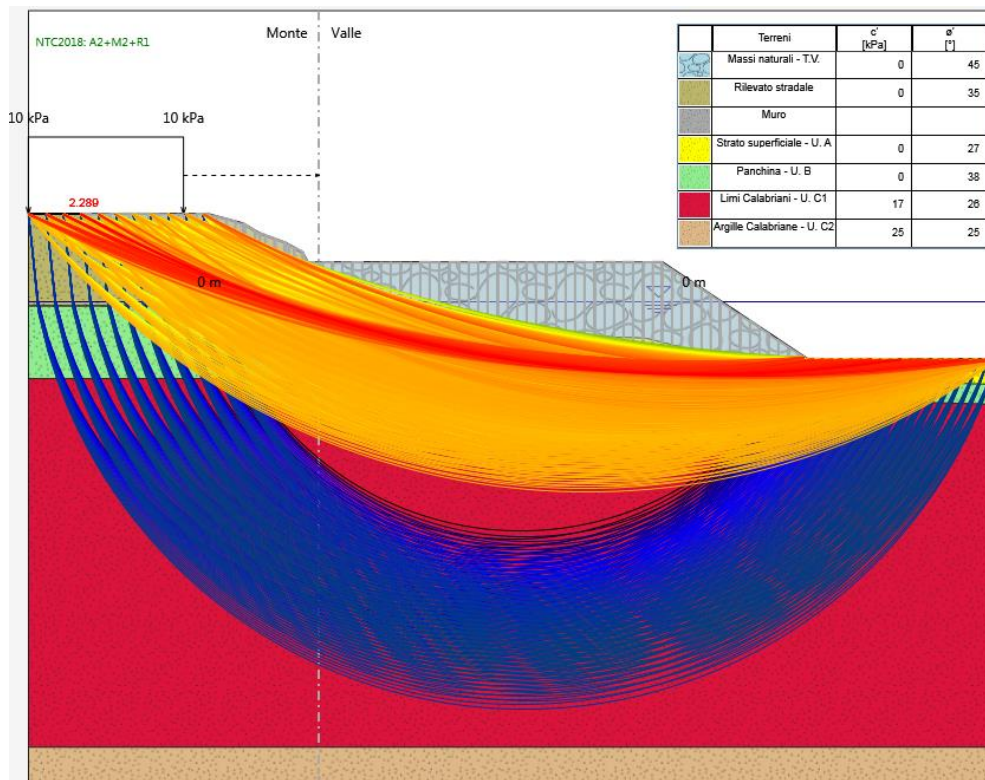


figura 3.10 – Sezione A – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica e superfici critiche analizzate per la verifica di stabilità di globale in condizioni statiche – Configurazione di progetto

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

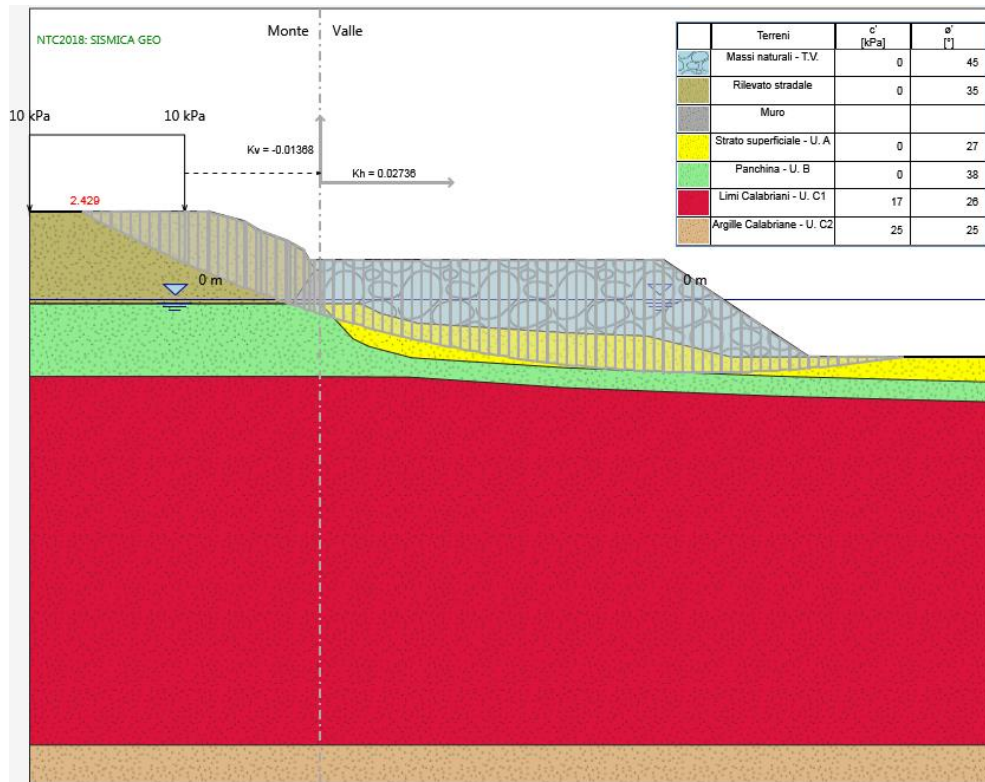


figura 3.11 – Sezione A – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica per la verifica di stabilità di globale in condizioni sismiche – Configurazione di progetto

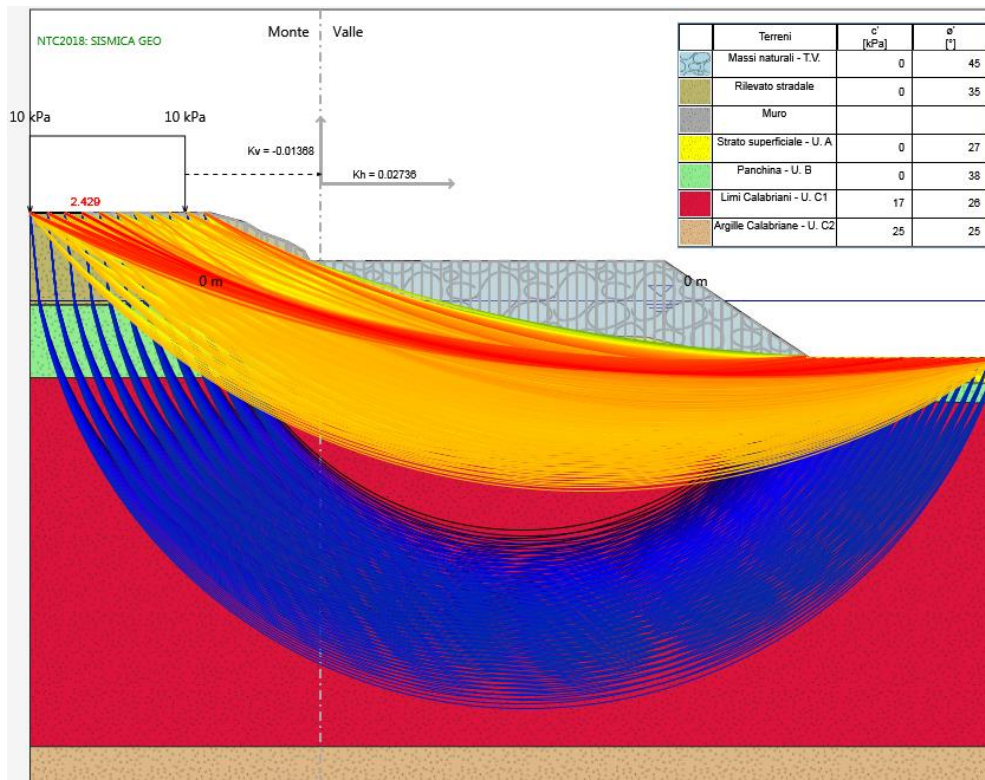


figura 3.12 – Sezione A – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica e superfici critiche analizzate per la verifica di stabilità di globale in condizioni sismiche – Configurazione di progetto



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

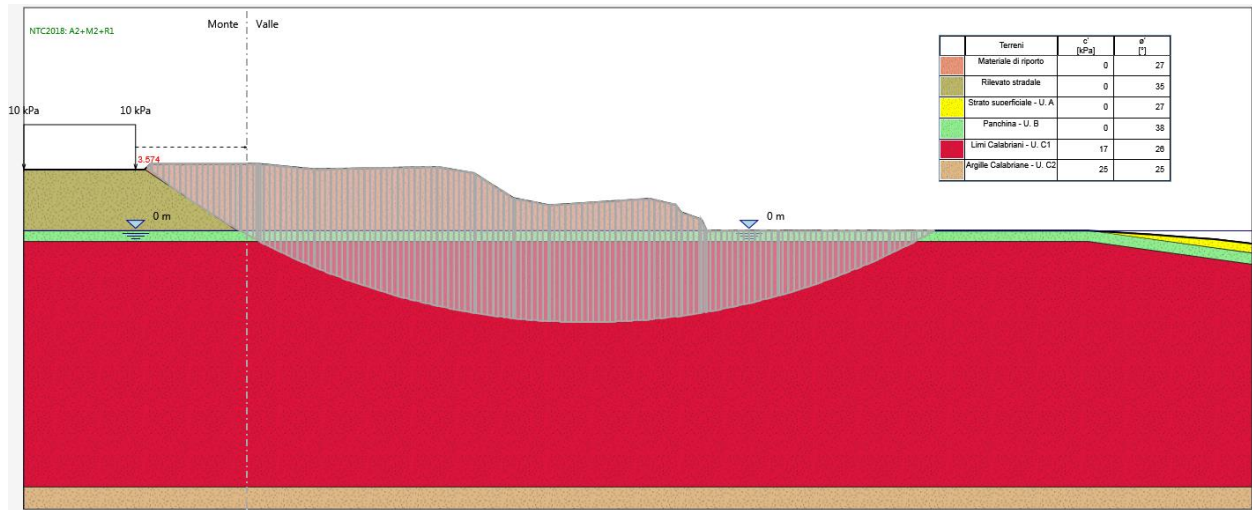


figura 3.13 – Sezione B – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica per la verifica di stabilità di globale in condizioni statiche – stato attuale

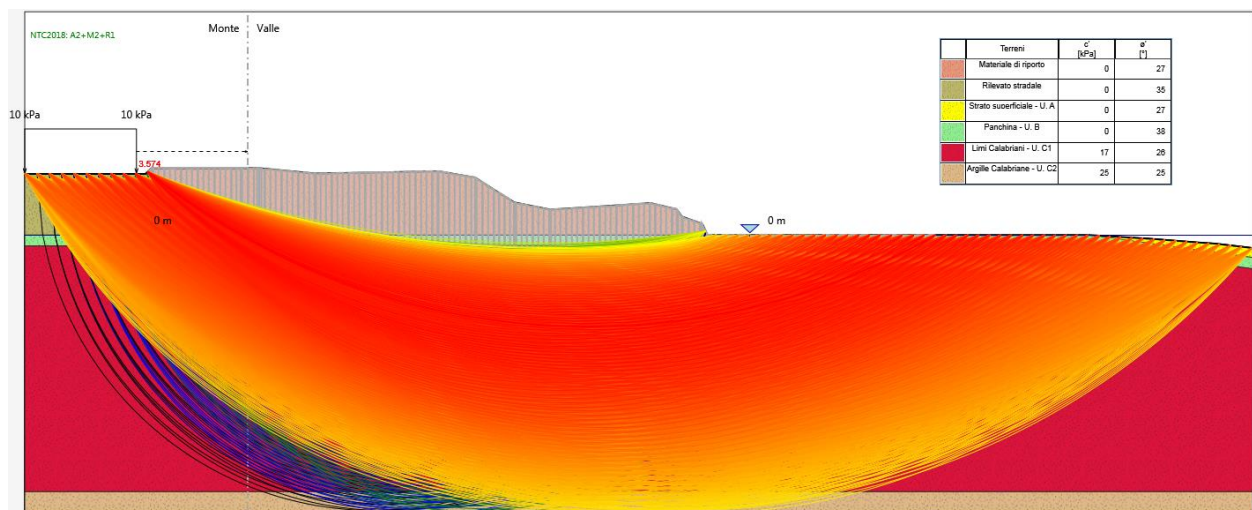


figura 3.14 – Sezione B – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica e superfici critiche analizzate per la verifica di stabilità di globale in condizioni statiche – stato attuale

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

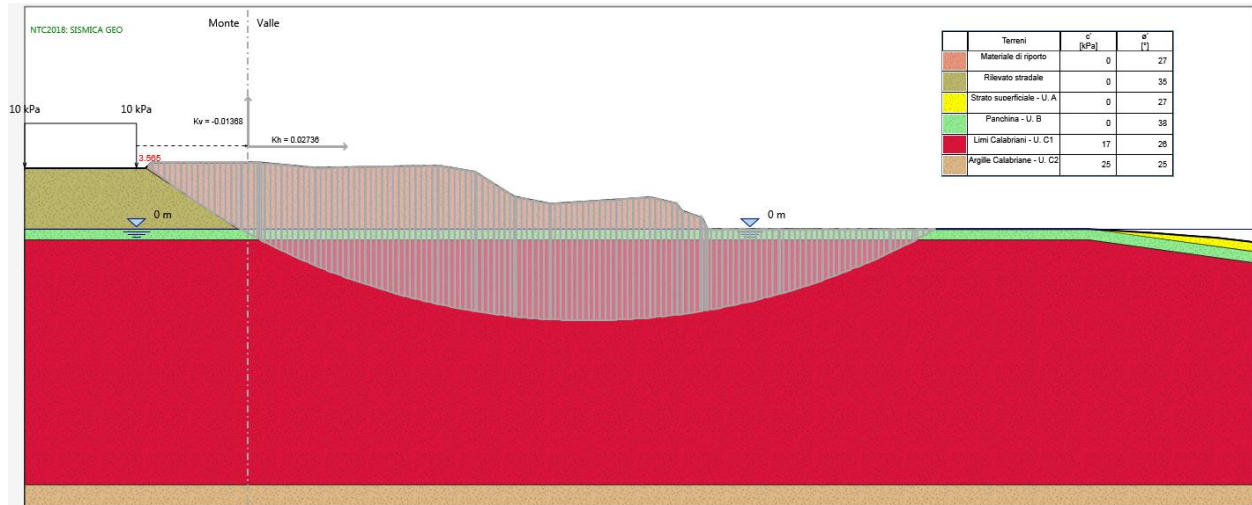


figura 3.15 – Sezione B – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica per la verifica di stabilità di globale in condizioni sismiche – stato attuale

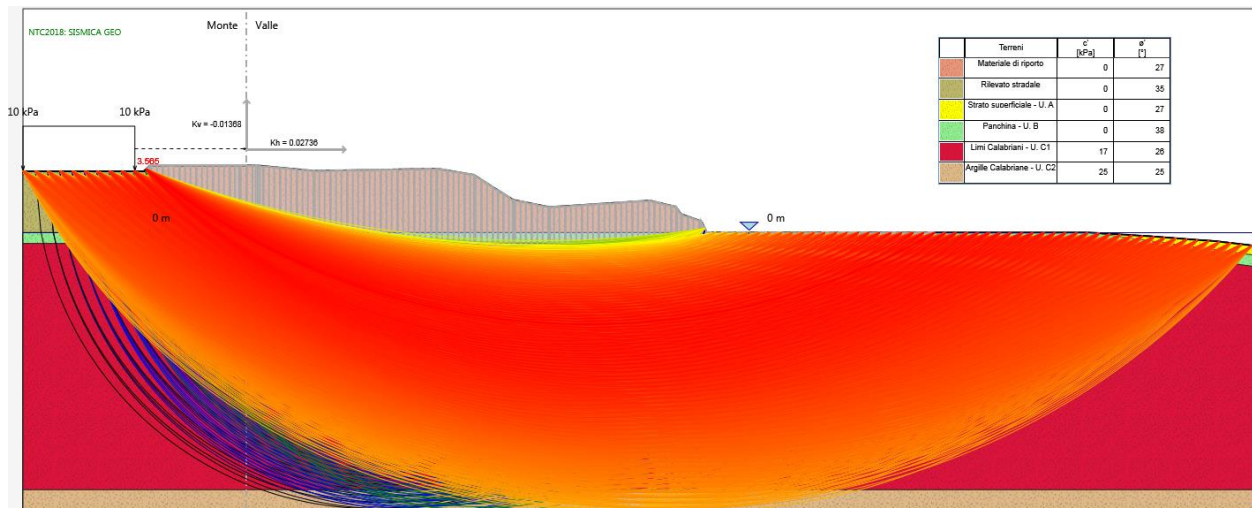


figura 3.16 – Sezione B – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica e superfici critiche analizzate per la verifica di stabilità di globale in condizioni sismiche stato attuale

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

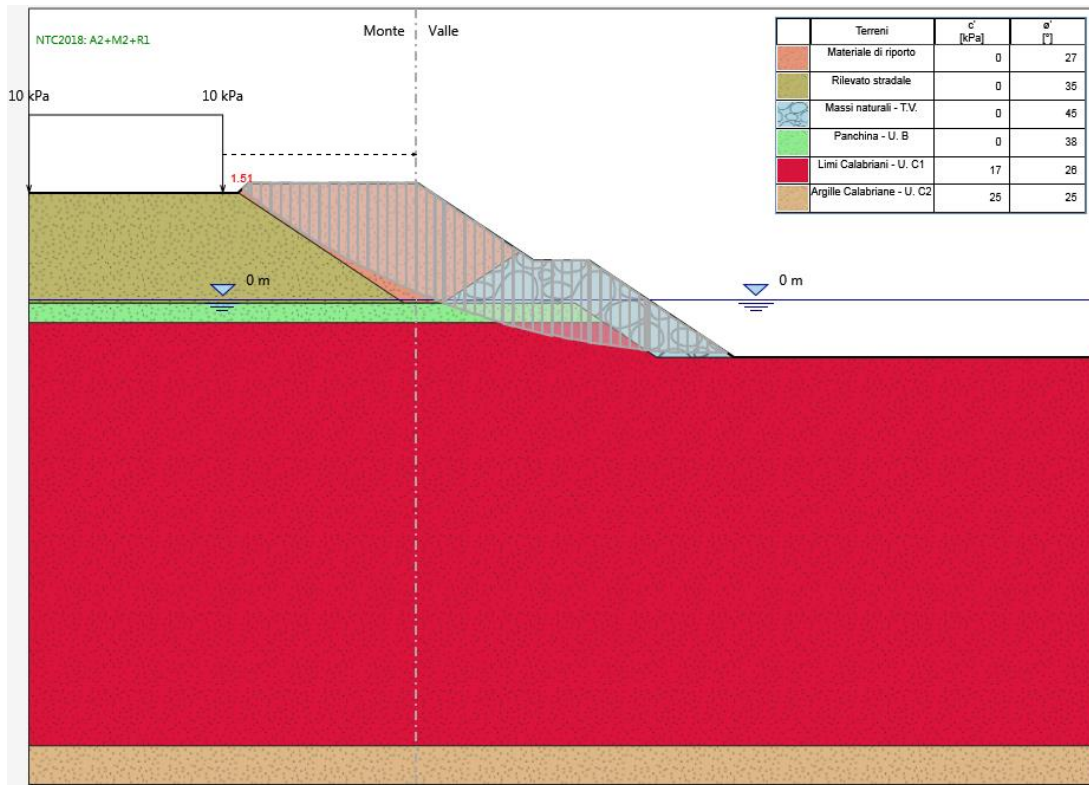


figura 3.17 – Sezione B – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica per la verifica di stabilità di globale in condizioni statiche – Configurazione di progetto

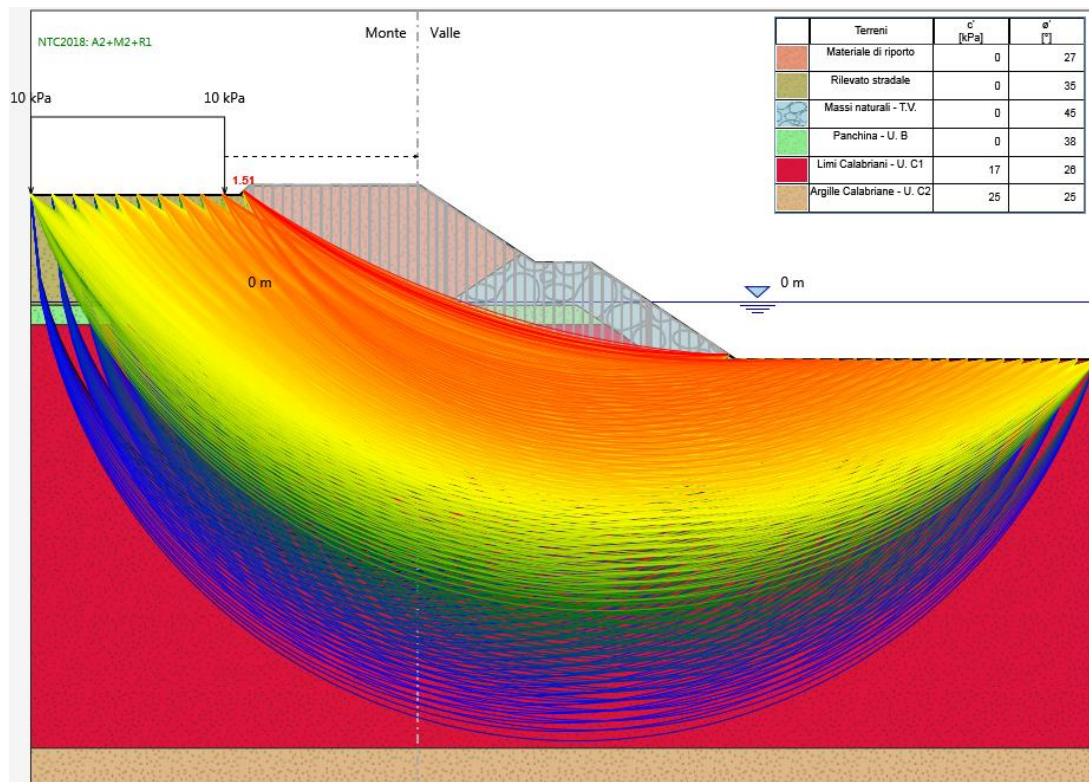


figura 3.18 – Sezione B – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica e superfici critiche analizzate per la verifica di stabilità di globale in condizioni statiche – Configurazione di progetto

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Porto di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b> Elaborati tecnici a corredo dell'istanza di revisione del PAI Integrazioni	<b>Relazione integrativa</b>					
		09	017	DR	032	0	GEO

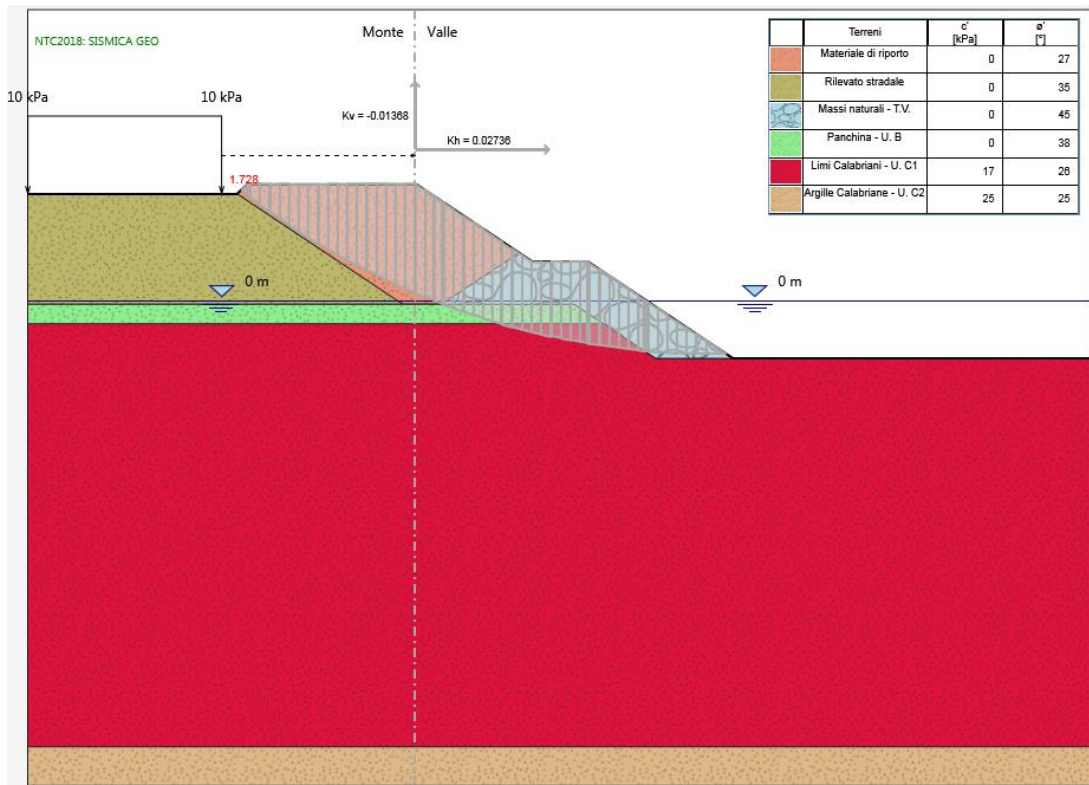


figura 3.19 – Sezione B – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica per la verifica di stabilità di globale in condizioni sismiche – Configurazione di progetto

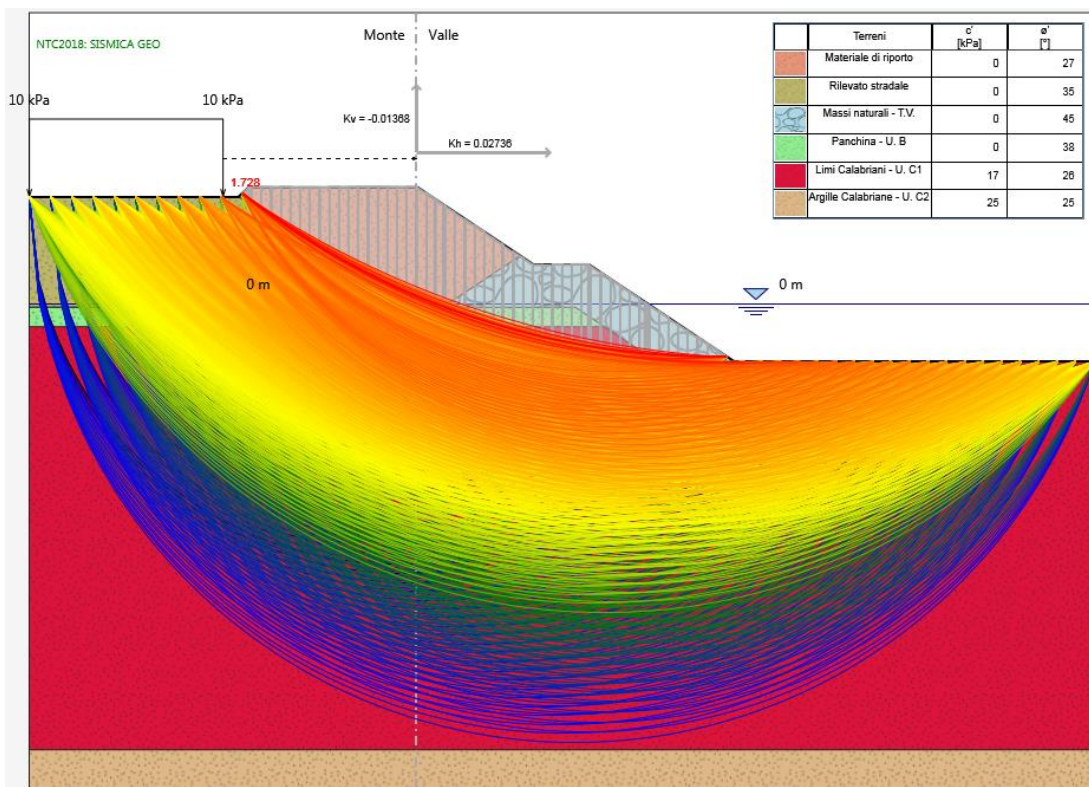


figura 3.20 – Sezione B – Valore del coefficiente di sicurezza minimo ( $F_s$ ) ottenuto in riferimento alla superficie di scorrimento critica e superfici critiche analizzate per la verifica di stabilità di globale in condizioni sismiche – Configurazione di progetto