



# AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO

## PORTO DI GIOIA TAURO

### LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA BANCHINA DI PONENTE LATO NORD

## PROGETTO ESECUTIVO

DESCRIZIONE	CODICE ELABORATO
<b>PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI</b>	
	SCALA

Rev.	Data	Causale
0	Gennaio 2022	EMMISSIONE risposta Decreto MATTM m_ante.DVA.REGISTRO DECRETI.R.0000402.25-10-2018

<p style="text-align: center;"><b>CAPOGRUPPO-MANDATARIA</b></p> <div style="text-align: center;">  <p><b>SEACON s.r.l.</b></p> <p>Ing. Lucio Abbadessa</p> <p><b>SEACON s.r.l.</b> l'Amministratore Unico Dott. Ing. Lucio Abbadessa</p> <p><i>Lucio Abbadessa</i></p> <p>COLLABORATORI: Ing. Corrado Montefoschi Geom. Lorenzo Di Biase Ing. Fabio S. Mainero Rocca</p> <p>Progettista Responsabile dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche :</p> </div>	<p style="text-align: center;"><b>R.T.P. MANDANTE</b></p> <div style="text-align: center;">  <p><b>ACALE SRL</b> Ingegneria + architettura</p> <p><b>ACALE SRL</b> L'AMMINISTRATORE DELEGATO E DIRETTORE TECNICO Ing. Livio Casaricola Via Tommasi 23 - 60124 Ancona P.IVA 0239960427</p> <p>COLLABORATORI: Ing. Elisabetta Bersanetti Ing. Claudia Castaldo Ing. Alessia Solferini</p> </div>	<p style="text-align: center;"><b>MANDANTE</b></p> <div style="text-align: center;">  <p><b>INTERPROGETTI</b></p> <p><i>Interprogetti S.r.l.</i> Amministratore Delegato Dott. Ing. Marco Pittari</p> <p>COLLABORATORI: Ing. Plinio Monti</p> </div>
<p>STUDI E RELAZIONE GEOLOGICA :</p>	<p style="text-align: center;"><b>MANDANTE</b></p> <div style="text-align: center;">  <p><b>GEOSERVIZI</b></p> <p><i>Paolo Ruggeri</i></p> <p>Dott. Pierfederico De Patti Amministratore unico</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <p><b>MASSIMO VITELLOZZI</b> ORDINE INGEGNERI ROMA 10917</p> </div>
<p>Consulenza Geotecnica:</p>	<div style="text-align: center;">  <p><b>GES S.r.l.</b></p> </div>	<p style="text-align: center;">Ing. Paolo Ruggeri</p>



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

**AUTORITÀ PORTUALE DI GIOIA TAURO**

**PORTO DI GIOIA TAURO**

**LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA**  
**BANCHINA DI PONENTE LATO NORD**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**  
**ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

*d.P.R. 120/2017 art.24 comma 3*

	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Lavori di completamento della</b> <b>Banchina di Ponente lato Nord</b>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## Indice

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Descrizione delle opere da realizzare .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Modalità operative e fasi lavorative.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Inquadramento ambientale del sito.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Configurazione attuale del porto .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspetti geologici.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Aspetti geomorfologici .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>Aspetti idrogeologici.....</b>	<b>18</b>
<b>3.5</b>	<b>Aspetti sismici .....</b>	<b>18</b>
<b>3.6</b>	<b>Sintesi degli elementi di pericolosità geologica .....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Localizzazione dei punti di indagine .....</b>	<b>20</b>
<b>4.3</b>	<b>Risultati delle indagini .....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo.....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>Modalità di riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.....</b>	<b>24</b>

	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Lavori di completamento della</b> <b>Banchina di Ponente lato Nord</b>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Data: Gennaio 2022

### Indice delle figure

Figura 1 in rosso il tratto della banchina di ponente oggetto di intervento .....	4
Figura 2 veduta aerea dell'area di intervento .....	5
Figura 3 planimetria intervento progettuale.....	6
Figura 4 sezione di progetto tratto principale.....	7
Figura 5 sezione di progetto segmento sud .....	8
Figura 6 schema tiranti tratto di chiusura .....	9
Figura 7 zonizzazione porto di Gioia Tauro .....	14
Figura 8 – Stralcio della Carta geologica della Regione Calabria, con individuazione dell'area di studio.....	15
Figura 9 stralcio della carta del rischio da frana dell'autorità di bacino della Regione Calabria.....	17
Figura 10 sezioni di computo da cui si evince la componente di scavo, sbancamento e rinterro.....	21
Figura 11 schema fasi di lavorazione scavo - deposito temporaneo - rinterro.....	25
Figura 12 planimetria di riferimento delle sezioni di computo .....	26
Figura 13 sezioni di computo da cui si evince la componente di scavo, sbancamento e rinterro.....	27

### Indice delle tabelle

Tabella 1 riepilogo dell'esecuzione dei sondaggi eseguiti.....	20
Tabella 2 riepilogo dei campionamenti .....	20
Tabella 3 coordinate punti di sondaggio .....	21
Tabella 4 Riepilogativa dei superamenti delle CSC riportate nel D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta (Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale) .....	22
Tabella 5 Riepilogativa dei superamenti delle CSC riportate nel D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 (Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee) .....	23
Tabella 6 Riepilogativa delle concentrazioni che eccedono le CSC.....	23
Tabella 7 volume terre e rocce da scavo movimentate .....	24



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

## 1 Premessa

Il presente documento viene redatto in applicazione della prescrizione n°2 del parere di esclusione VIA n°285 del 12/10/2018 di seguito riportata:

*“Con riferimento ai materiali da scavo, prodotti dalla realizzazione dell’opera, considerati i volumi di progetto, il proponente dovrà procedere prima dell’inizio dei lavori al campionamento dei terreni per l’accertamento dei requisiti di qualità ambientale. In riferimento al comma 4 dell’articolo 24 del DPR 120/2017 prima dell’avvio dei lavori dovrà essere trasmesso al MATTM un apposito progetto con gli esiti dei campionamenti previsti al fine dell’accertamento della non contaminazione, la collocazione e la durata dei depositi delle TRS e localizzazione e disponibilità degli impianti individuati per il ritiro dei materiali classificati CER 17054. Ambito di applicazione: Aspetti progettuali, Piano di utilizzo terre Termine per l’avvio della Verifica di Ottemperanza: ANTE OPERAM - Fase di progettazione esecutiva Soggetto individuato per la verifica di ottemperanza: Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare Ente coinvolto nella verifica di ottemperanza: ARPA Calabria”*

## 2 Descrizione delle opere da realizzare

Il presente documento riguarda il progetto esecutivo dei lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord del Porto di Gioia Tauro.

L’intervento rappresenta il completamento del perimetro portuale in corrispondenza del bacino più interno; l’area di intervento è infatti l’unica ancora non banchinata nell’ambito del bacino portuale, ed è delimitata per buona parte da una spiaggia.

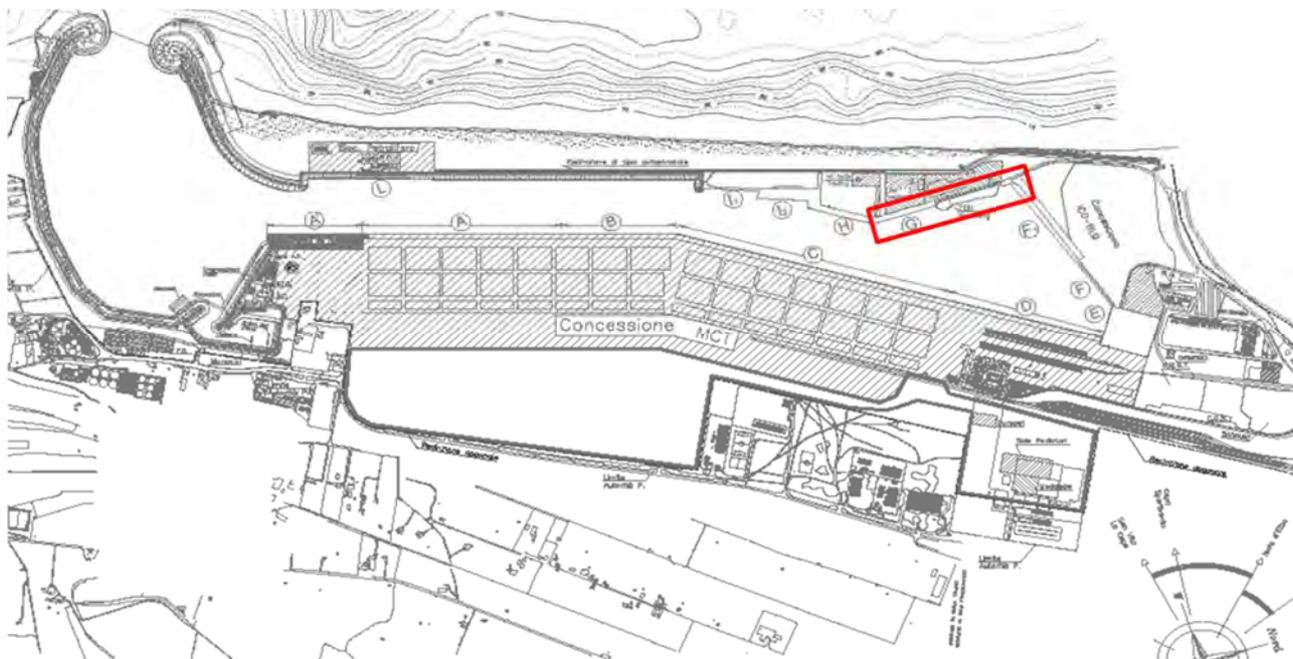


Figura 1 in rosso il tratto della banchina di ponente oggetto di intervento



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

Il contesto in cui si costruirà l'opera è quello del porto terminal container di Gioia Tauro, il più grande terminal per il transhipment presente in Italia e uno dei più importanti hub del traffico container nel bacino del Mediterraneo. L'infrastruttura portuale è classificata categoria II - classe I di rilevanza internazionale.

La banchina di ponente verrà realizzata nell'ultimo tratto di perimetro interno portuale non ancora infrastrutturato.

L'area della futura banchina di ponente è oggi occupata da una spiaggia in parte naturale ed in parte frutto di successivi dragaggi avvenuti negli anni in cui la spiaggia è stata utilizzata come base di rilancio oltre il muro paraonde per i sedimenti provenienti da dragaggi fatti con pontone e benna bivalve.

Sul retrobanchina è presente una piccola vegetazione ripariale ed una strada che conduce alla banchina G. Esiste un capannone industriale di recente realizzazione che comunque rimarrà fuori dall'area di cantiere.

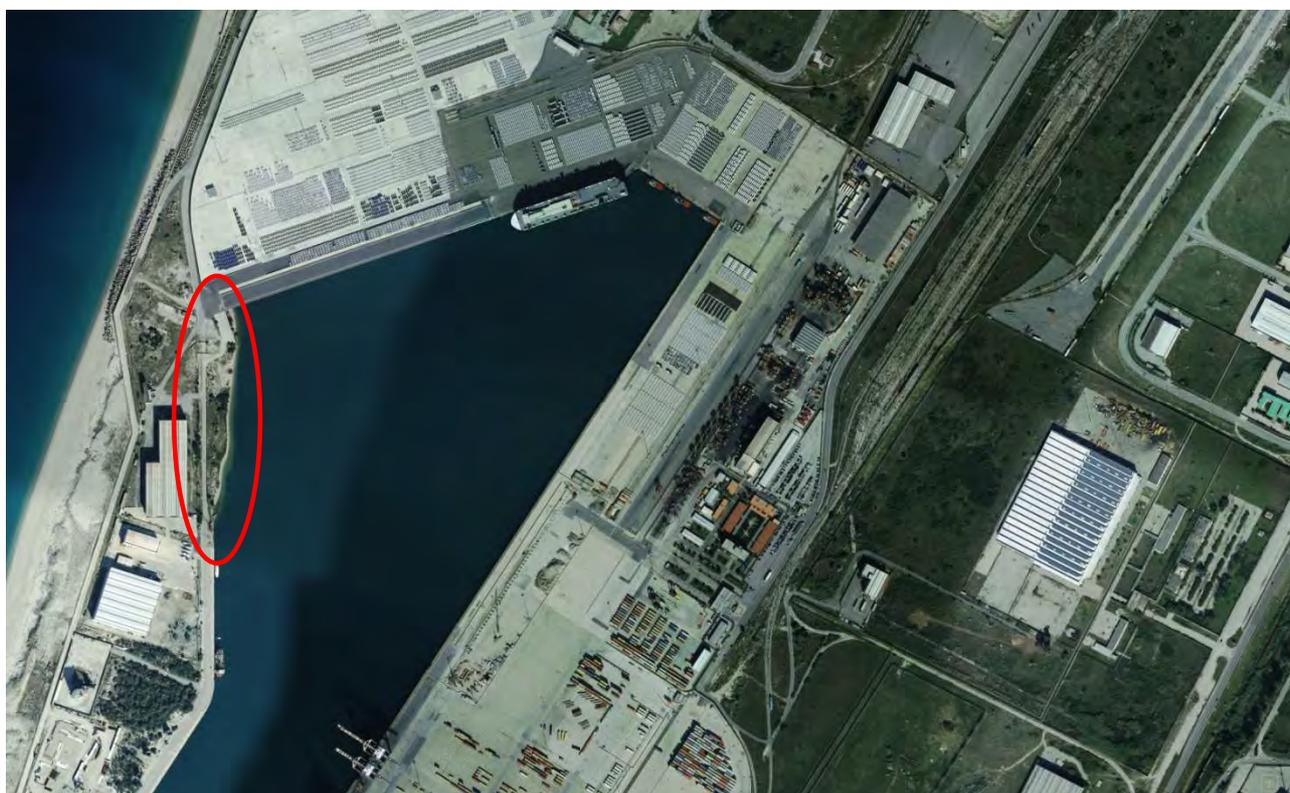


Figura 2 veduta aerea dell'area di intervento

La banchina di Ponente lato Nord Est avrà lunghezza di 385,50 m.

Come evidenziato in Figura 3 l'intervento da realizzare è costituito da un segmento rettilineo principale (Tratto principale) di circa 325 m, da un segmento di circa 60 m a sud che viene realizzato in sovrapposizione al banchinamento G esistente (Segmento sud) e dal risvolto di chiusura che collega il nuovo allineamento al tratto G esistente (Tratto di chiusura sud).



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

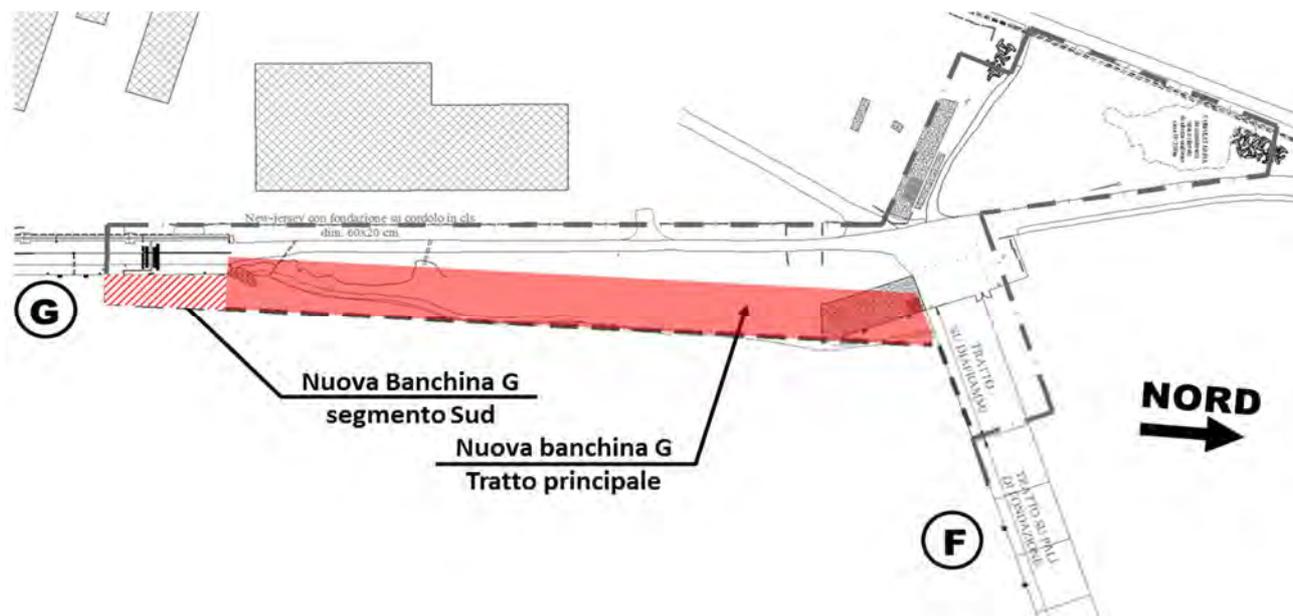


Figura 3 planimetria intervento progettuale

La nuova banchina si innesta a Nord alla banchina tratto F, progettata e realizzata per un fondale al piede di -16,00 m. dal l.m.m.; in relazione a tale dato progettuale sono stati studiati ed indicati appositi accorgimenti illustrati sinteticamente nel seguito.

La soluzione tipologica del Tratto principale è costituita da una paratia in acciaio con elementi principali tubolari intervallati da palancole tipo AZ, ancorata in sommità con barre d'acciaio ad una robusta trave continua in calcestruzzo armato posta ad adeguata distanza (vedi Figura 4). Le caratteristiche salienti della soluzione strutturale adottata sono:

- palancolato combinato palo tubolare / AZ, con palo tubolare  $\varnothing 1829$  spessore 20 mm, interasse circa 3,30 m (precisamente 3,293 m), esteso da +0,40 a -30,00 m su l.m.m., svuotato e riempito con calcestruzzo magro C8/10 fino a -25,00 m da l.m.m. e palanca intermedia tipo AZ26-700 estesa fino a -22,40 m da l.m.m.;
- barra di ancoraggio orizzontale  $\varnothing 100$  in acciaio ASF 500 ad interasse  $i=3,29$  m;
- blocco di ancoraggio in calcestruzzo armato, di forma rettangolare, con base  $b = 3,00$  m posta a -2,50 m da l.m.m. ed altezza di 4,50 m (da -2,50 a +2,00 m su l.m.m.)



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

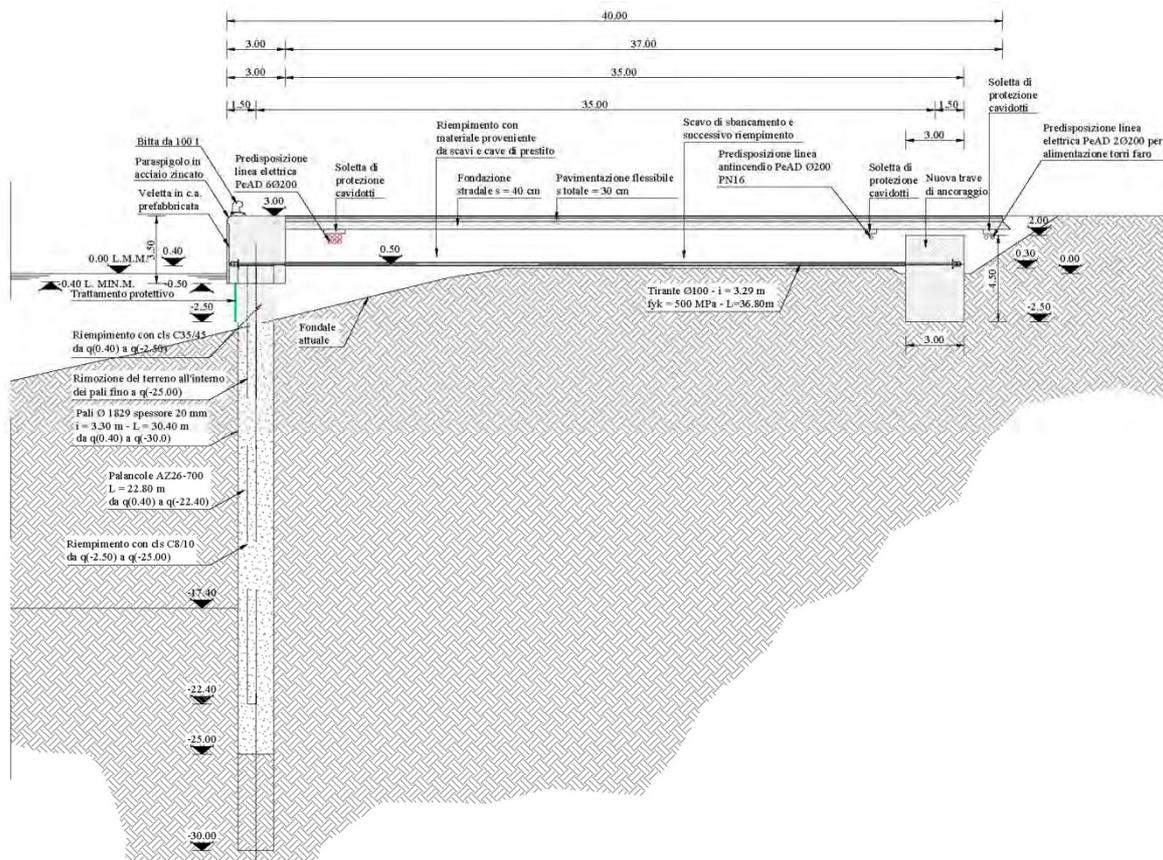


Figura 4 sezione di progetto tratto principale

Nel Segmento sud la soluzione strutturale è stata leggermente modificata per tener conto del banchinamento esistente del tratto G, a suo tempo progettato e realizzato per un fondale al piede di -12,50 m. dal l.m.m. e quindi inadeguato ai nuovi fondali di progetto. In particolare:

- il blocco di ancoraggio viene realizzato a tergo dell'esistente cavalletto di pali e con sagoma diversa (sezione ad "L" (2,50x3,65 + 3,45x1,35) m, impostato alla quota -3,00 m da l.m.m.) per i limitati spazi operativi disponibili;
- considerando che il fondale attuale prospiciente il banchinamento esistente è di circa 12,00 m, è necessario considerare una fase provvisoria di riempimento a tergo del palancolato in assenza del tirante definitivo;
- le sabbie utilizzate per il riempimento a mare dovranno poi essere adeguatamente addensate con un trattamento di vibroflottazione per scongiurare pericoli di liquefazione in condizione sismica.

Si evidenzia che la presenza del cavalletto di pali di fronte al blocco gioca sicuramente un ruolo positivo nell'aumentare le risorse resistenti del sistema. In ogni caso, vista l'incertezza sullo stato di consistenza e di conservazione di opere in calcestruzzo armato realizzate circa 40 anni fa, è stato deciso di realizzare un blocco di dimensioni sufficienti a sostenere in sicurezza il carico della nuova banchina con le sue sole risorse, trascurando ogni contributo resistente del cavalletto di pali.

Pertanto, le caratteristiche salienti della soluzione strutturale adottata per il Segmento sud sono (Figura 5):



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

- palancolato combinato palo tubolare / AZ, con palo tubolare  $\phi 1829$  spessore 20 mm, interasse circa 3,30 m (precisamente 3,293 m), esteso da +0,40 a -30,00 m su l.m.m., svuotato e riempito con calcestruzzo magro C8/10 fino a -25,00 m su l.m.m. e palancola intermedia tipo AZ26-700 estesa fino a -22,40 m su l.m.m.;
- barra di ancoraggio orizzontale  $\phi 100$  in acciaio ASF 500 ad interasse  $i=3,29$  m;
- blocco di ancoraggio in calcestruzzo armato, di forma ad "L" (2,50x3,65 + 3,45x1,35) m, impostato a -3,00 m da l.m.m. ed altezza complessiva di 5,00 m (da -3,00 a +2,00 m su l.m.m.).

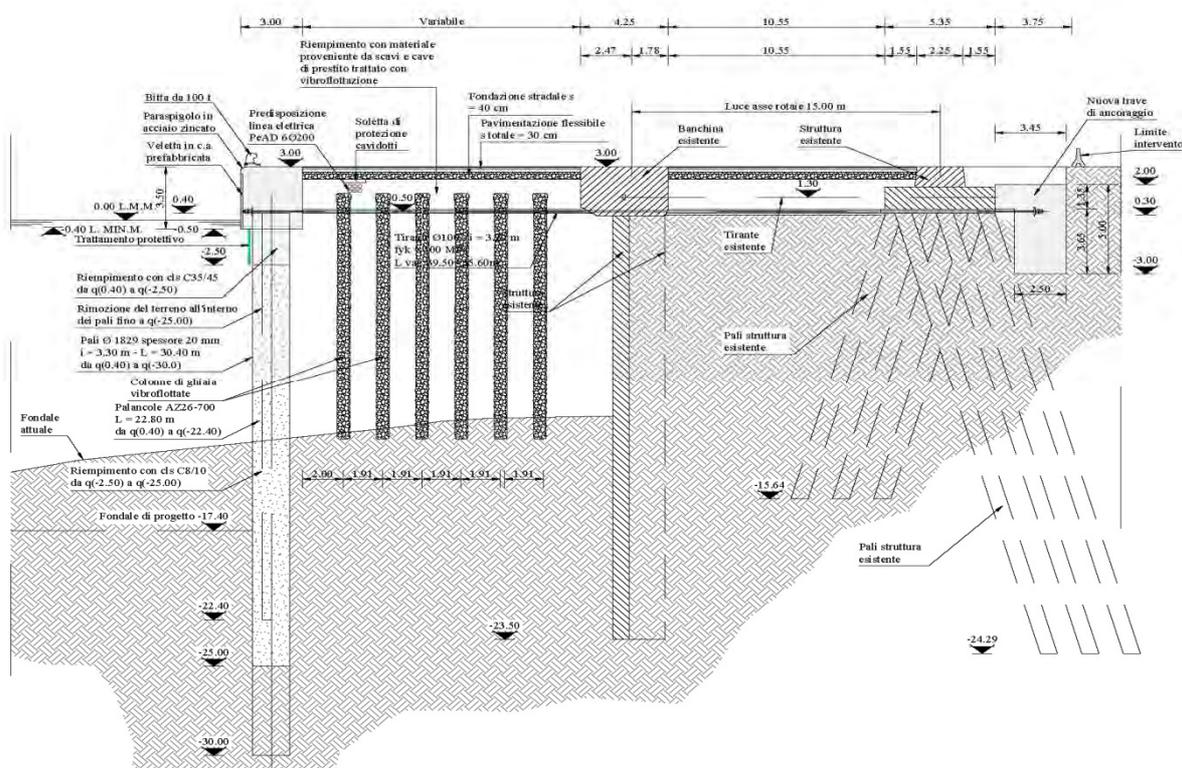


Figura 5 sezione di progetto segmento sud

Il Tratto di chiusura, che collega il nuovo banchinamento a quello esistente, è realizzato in maniera analoga al banchinamento principale, con la differenza che i tiranti di ancoraggio - di diametro 120 mm - vengono inclinati nel piano per andare ad alloggiare nella trave del tratto principale (Figura 6 tiranti 1,2 e 3). Inoltre, per compensare lo squilibrio generato dal tiro in direzione inclinata, si realizza un tirante aggiuntivo di diametro 120 mm lungo l'asse della trave di coronamento del palancolato di chiusura (Figura 6 tirante 4) che va ad ancorarsi al blocco di ancoraggio retrostante.



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

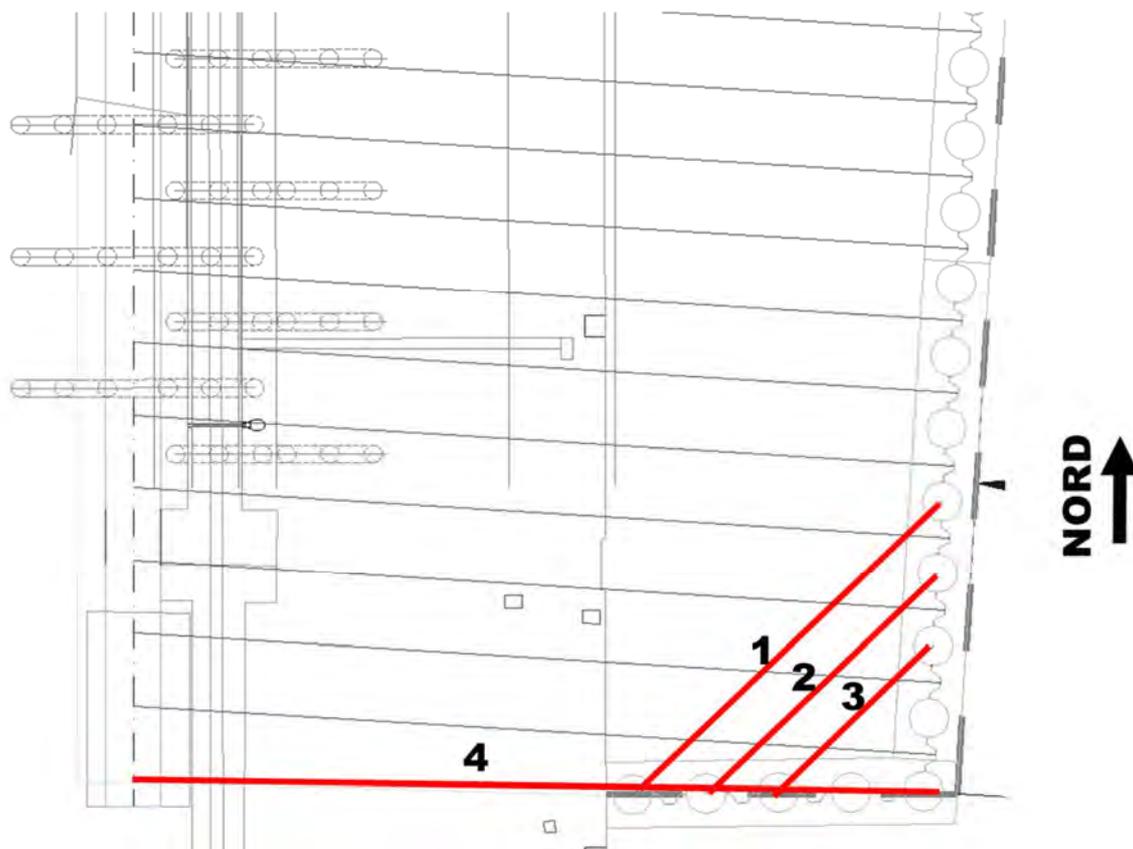


Figura 6 schema tiranti tratto di chiusura

\* \* \*

A tergo della banchina è previsto il collocamento di cavidotti per il passaggio di impianti, questi ultimi da realizzare successivamente con ulteriori interventi. Le linee dei cavidotti saranno intervallate da pozzetti con passo di circa 30 metri.

E' prevista la realizzazione della rete di raccolta acque meteoriche, comprensiva dell'installazione di n. 2 disoleatori idonei al trattamento delle portate di progetto individuate nella relazione idrologica (vedi elaborato "R05 – Relazione idrologica ed idraulica" ).

La banchina sarà dotata superiormente di angolare in acciaio zincato a caldo e degli usuali arredi di banchina quali bitte di ormeggio da 100 ton ogni 25m e parabordi cilindrici in gomma ogni 25 m di lunghezza 1,80 m e sezione 1200x600mm (diametro esterno e diametro interno).

Il piazzale retrostante la banchina viene pavimentato per una larghezza di 37 m, che si riducono a 30 m nel tratto Sud di sovrapposizione con la esistente banchina G. Il pacchetto di pavimentazione è previsto costituito di: uno strato di stabilizzato di tipo stradale di spessore minimo di cm 40, per livellamento del materiale di riempimento; uno strato di base di spessore 17 cm; strato di conglomerato bituminoso (binder) di spessore 10 cm ; conglomerato bituminoso per strato di usura di spessore 3 cm, tipo anti-skid SPLIT-MASTIX.

	<p style="text-align: center;"><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b>  <b>Lavori di completamento della</b>  <b>Banchina di Ponente lato Nord</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

## 2.1 Modalità operative e fasi lavorative

Le fasi lavorative dell'intervento possono essere succintamente riassunte nel seguente schema:

### TRATTO PRINCIPALE

- Infissione da mare con pontone attrezzato con vibroinfissore della paratia combinata Pali  $\phi 1829$ mm spessore 20mm L=30,40m e palancole AZ 26/700 L=22,80m. Dove consentito dalle profondità del fondale alcuni tratti di paratia metallica potranno essere vibro infissi da terra;
- Escavo armatura e getto in cls della nuova trave di ancoraggio di 3x4,5m di sezione corrente con predisposizione dei fori passanti per la posa dei tiranti di ancoraggio;
- Svuotamento con pompa aspirante dei sedimenti sabbiosi all'interno dei pali fino alla profondità di -25m;
- Riempimento dei pali con cls C8/10 e posa della gabbia di armatura di collegamento Palo/trave;
- Sbancamento del terreno retrostante la nuova paratia metallica con riporto ed eventuale apporto di nuovo materiale da cava fino ad ottenere un piano continuo a +0,50m sul l.m.m. per la posa in opera dei tiranti metallici;
- Posa dei tiranti metallici  $\phi 100$ mm con tubo di protezione ad interasse  $i=3,29$ m, L=36,80;
- Posa armatura della trave di bordo, tirafondi delle bitte, ancoraggi golfari dei parabordi e paraspigolo in acciaio zincato con tirafondi;
- Posa veletta in c.a. prefabbricata di bordo banchina, casseratura di fondo e parete lato monte e getto in cls della trave di bordo;
- Posa di materiale proveniente da cava nel piano di retro banchina fino alla quota di +2,30 con posa contestuale delle tubazioni e cavidotti di predisposizione impiantistica;
- Realizzazione di fondazione stradale in misto stabilizzato rullato per uno spessore  $S=0.40$ m;
- Realizzazione di pavimentazione flessibile in bitumati S totale =0.30m;
- Montaggio bitte e parabordi;
- Esecuzione di raccordo planimetrico in materiale di cava con le quote di retro banchina.

### SEGMENTO SUD

- Infissione da mare con pontone attrezzato con vibroinfissore della paratia combinata Pali  $\phi 1829$ mm spessore 20mm L=30,40m e palancole AZ 26/700 L=22,80m;
- Escavo armatura e getto in cls della nuova trave di ancoraggio sagomata di 2x5m di sezione corrente con predisposizione dei fori passanti per la posa dei tiranti di ancoraggio in appoggio alla trave di ancoraggio cavallettata esistente;
- Perforazione orizzontale della trave di bordo esistente a quota +0,50m interasse  $i=3,29$ m  $\phi 160$ mm per il passaggio dei nuovi tiranti di ancoraggio;
- Svuotamento con pompa aspirante dei sedimenti sabbiosi all'interno dei pali fino alla profondità di -25m;

	<p align="center"><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b>  <b>Lavori di completamento della</b>  <b>Banchina di Ponente lato Nord</b></p> <p align="center"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

- Riempimento dei pali con cls C8/10 e posa della gabbia di armatura di collegamento Palo/trave;
- Riempimento del tratto tra la vecchia parte di banchina e la nuova paratia metallica fino a +0,50m sul l.m.m. con materiale di riporto ed eventuale apporto di nuovo materiale da cava fino ad ottenere un piano continuo a +0,50m sul l.m.m. per la posa in opera dei tiranti metallici;
- Posa dei tiranti metallici  $\phi 100\text{mm}$  con tubo di protezione ad interasse  $i=3,29\text{m}$ ,  $L=36,80$ ;
- Posa armatura della trave di bordo, tirafondi delle bitte, ancoraggi golfari dei parabordi e paraspigolo in acciaio zincato con tirafondi;
- Posa veletta in c.a. prefabbricata di bordo banchina, casseratura di fondo e parete lato monte e getto in cls della trave di bordo;
- Posa di materiale proveniente da cava nel piano di retro banchina fino alla quota di +2,30 con posa contestuale delle tubazioni e cavidotti di predisposizione impiantistica;
- Realizzazione di consolidamento con colonne in ghiaia vibro flottate;
- Realizzazione di fondazione stradale in misto stabilizzato rullato per uno spessore  $S=0.40\text{m}$ ;
- Realizzazione di pavimentazione flessibile in bitumati  $S \text{ totale} = 0.30\text{m}$ ;
- Montaggio bitte e parabordi.

### 3 Inquadramento ambientale del sito

La Provincia di Reggio Calabria costituisce l'estremità meridionale della Regione Calabria e dell'intera penisola italiana. Confinante a nord con le province di Vibo Valentia e Catanzaro, è contornata per duecento chilometri dai Mari Tirreno e Jonio.

La posizione al centro del Mediterraneo conferisce al territorio provinciale un ruolo strategico di "nodo" dei flussi di traffico marittimo (traffico dello Stretto, porto di Gioia Tauro), aereo (aeroporto di Reggio Calabria) e terrestre (ferroviario e stradale: autostrada A3 e strada statale 106 jonica) che lo lambiscono e lo attraversano, garantendo il collegamento con la prossima Sicilia e da questa verso il Nord Europa.

Il territorio della provincia di Reggio Calabria è in gran parte interessato dall'orografia del massiccio dell'Aspromonte, costituita da tre versanti principali: sudorientale e meridionale ionico, caratterizzato da coste basse, sudoccidentale e nordoccidentale tirrenico, caratterizzato da coste alte, separati dalla zona centrale del massiccio.

Il reticolo idrografico si sviluppa radialmente rispetto al massiccio dell'Aspromonte, di cui incide i versanti dalla vetta fino a raggiungere lo sbocco al mare, creando, tra l'altro i particolarissimi ambienti delle fiumare.

Il clima, che nella parte montana è di tipo mediterraneo umido-iperumido (1300-2100 mm annui di pioggia), risulta spiccatamente più arido sul versante jonico.

Le infrastrutture di collegamento si sviluppano principalmente lungo la fascia costiera (anche l'aeroporto dello Stretto, a Sud, e quello di Lamezia Terme, a Nord, fra cui si colloca geograficamente il Porto di Gioia Tauro), con un maggiore concentrazione lungo la costa tirrenica, fino al nodo di Villa S. Giovanni, e un

	<p align="center"><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b>  <b>Lavori di completamento della</b>  <b>Banchina di Ponente lato Nord</b></p> <p align="center"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

minore sviluppo sul resto delle coste reggine; la costa ionica risulta particolarmente isolata dal punto di vista dei collegamenti.

L'area dello Stretto di Messina, con la presenza di Reggio Calabria è in assoluto l'area maggiormente edificata della Provincia, con uno sviluppo urbano lineare che segue la fascia costiera per più di 30 km.

Il Porto di Gioia Tauro sorge su un tratto della piana costiera in Contrada Lamia del Comune di Gioia Tauro e fronteggia il Golfo di Gioia compreso tra Capo Vaticano (a Nord) e Capo Paci (a Sud). I riferimenti geografici più prossimi sono il centro abitato di Gioia Tauro e il Fiume Budello al limite meridionale dell'area portuale, la linea ferroviaria e la S.S. Tirrena Inferiore N. 18 presenti ad est e le contrade Lamia e Calamona sul lato nord. L'area portuale occupa complessivamente una superficie di 7.5 Km<sup>2</sup> allungandosi parallelamente alla costa.

La costruzione del porto di Gioia Tauro, insieme alla sistemazione delle aree industriali ed alla realizzazione delle altre infrastrutture generali, ha inizio nella prima metà degli anni '70 nell'ambito del Progetto Speciale per la realizzazione delle infrastrutture sul Territorio della Provincia di Reggio Calabria (Delibera CIPE 1974).

La dimensione e le caratteristiche del grande porto sono dovute al fatto che si prevedeva di realizzare in Calabria il 5° centro siderurgico italiano. Il porto e le altre infrastrutture industriali pubbliche finanziate dallo Stato sono stati avviati e realizzati nell'ambito dell'intervento straordinario nel Mezzogiorno. Invece, i progetti degli impianti industriali del settore siderurgico e la loro realizzazione hanno subito continui rinvii a causa del mutamento dello scenario del settore siderurgico stesso che in quegli anni cominciava a registrare una riduzione della capacità produttiva, per poi giungere ad una crisi definitiva.

In relazione a ciò, mentre il porto si trovava in avanzata fase di costruzione, ne fu deciso la riconversione a porto "polifunzionale" e non più solo industriale. Negli anni '80, per via di alcune tendenze nel settore dei trasporti, furono individuate nelle caratteristiche stesse del porto spiccate potenzialità al transhipment (trasbordo) di container da grandi navi transoceaniche a piccole navi feeder. E ciò sia per la collocazione geografica del porto, estremo punto di terraferma a Sud dell'Europa, al centro del bacino del Mediterraneo, sia per le caratteristiche moderne delle infrastrutture (banchine rettilinee, ampi bacini, fondali profondi, vaste aree a terra), sia per i collegamenti alle reti viarie e ferroviarie.

Cominciò così la definizione e la realizzazione delle prime attrezzature del porto con terminal container, nonché la costruzione di alcuni edifici necessari al funzionamento del porto (Capitaneria, Polizia, Vigili del fuoco ed edifici direzionali).

Negli anni '90 si concretizzò lo sviluppo del progetto "Grande porto Transhipment", con l'intervento di un operatore privato nel settore – Contship Italia S.P.A. – che, in rapporto stretto con il governo, si fece carico di promuovere l'attivazione del porto e l'avvio della gestione operativa del terminal di transhipment, partecipando con risorse proprie allo sviluppo del progetto ed al finanziamento delle infrastrutture e degli impianti.

In definitiva con il protocollo d'intesa del 1993, sottoscritto con il governo italiano e reso operativo nel successivo accordo di programma del 1994, fu deciso che, oltre alla struttura terminalistica ed agli impianti di movimentazione, si desse corso al completamento delle opere ed all'attivazione dei servizi pubblici

	<p align="center"><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b>  <b>Lavori di completamento della</b>  <b>Banchina di Ponente lato Nord</b></p> <p align="center"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

necessari a rendere funzionante tutto il complesso portuale che, all'epoca, era costituito esclusivamente dalle infrastrutture portuali e dalle reti di trasporto.

### 3.1 Configurazione attuale del porto

Il porto sorge a Nord di Gioia Tauro, è stato ricavato in gran parte all'interno dell'originaria linea di costa e si estende a Nord fino all'abitato di S. Ferdinando.

È situato in posizione mediana lungo il litorale dell'omonimo golfo con esposizione dell'imboccatura ad ovest identificata dalle coordinate: lat. 38°26'36''N e long. 15°53'30''E.

La struttura portuale si presenta oggi con le seguenti caratteristiche.

Presenta una configurazione a canale con una superficie dello specchio acqueo interno di 180 ettari ubicata parallelamente alla costa. L'imboccatura ha una larghezza di circa 300 m ed è ad essa contiguo un bacino di evoluzione del diametro di 750 m. In direzione nord si sviluppa il canale portuale della lunghezza di circa 3 Km e larghezza minima di 200 m, ampliato a 250 m nel tratto iniziale. All'estremo nord del canale si trova un ulteriore bacino di evoluzione del diametro di 500 m. Dispone di 5.125 m di banchine di cui m. 3.391 ricavate lungo il lato di levante, 814m lungo il lato nord e 920m lungo il lato di ponente con fondali fino a -18 m (in corrispondenza della banchina alti fondali).



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
Lavori di completamento della  
Banchina di Ponente lato Nord

**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

## • Gioia Tauro: area portuale e retroportuale



- 1 C.P. e A.P.
- 2 Stazione ferroviaria
- 3 Terminal container MCT
- 4 Terminal auto BLG
- 5 Banchina di ponente
- 6 Confine zona franca
- 7 Area attività logistiche
- 8 1° Zona industriale ASI
- 9 2° Zona industriale ASI

Figura 7 zonizzazione porto di Gioia Tauro



### 3.2 Aspetti geologici

Dal punto di vista geologico, l'area di studio è caratterizzata dalla presenza di estese coltri quaternarie di genesi continentale e transizionale oloceniche e plio-pleistoceniche.

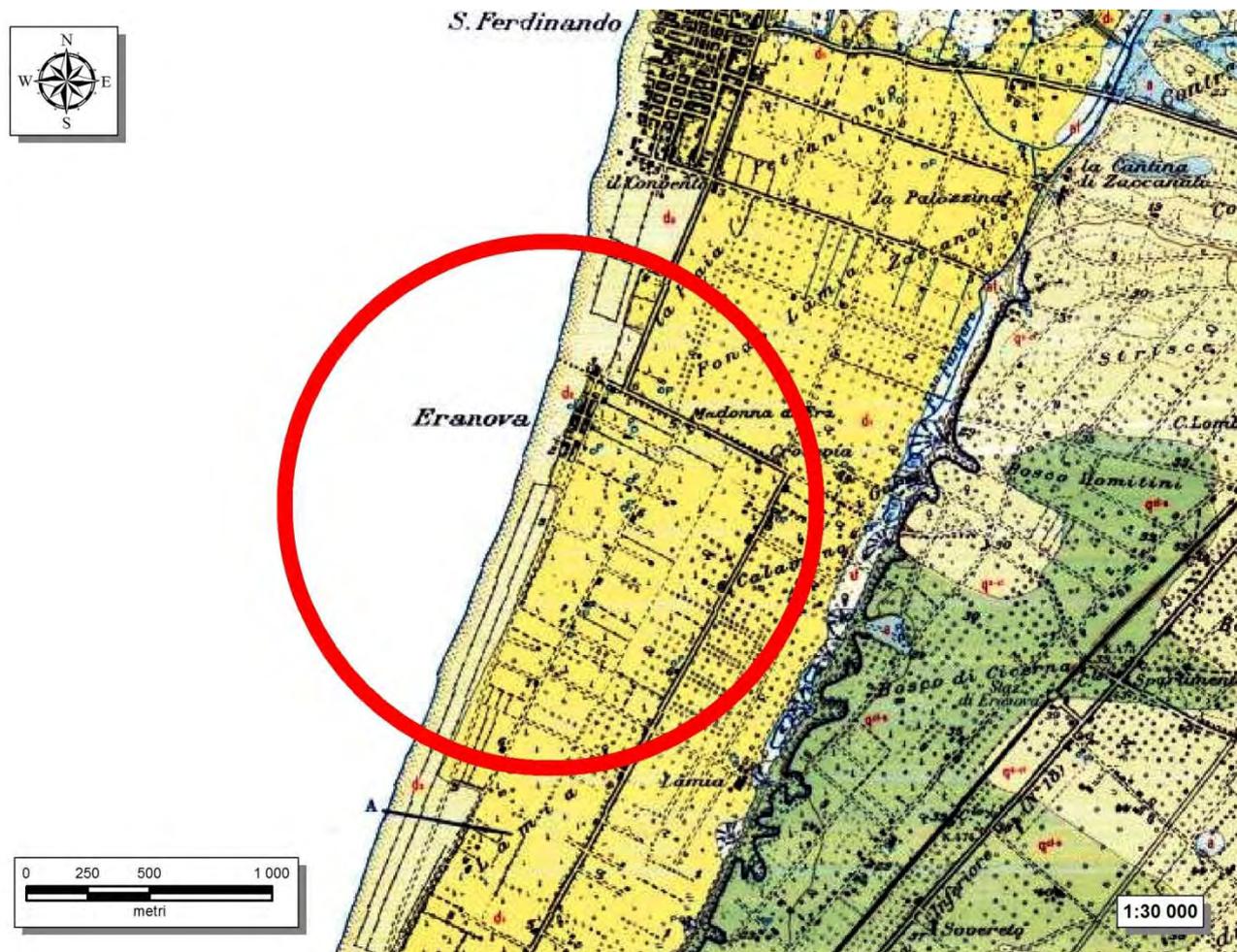


Figura 8 – Stralcio della Carta geologica della Regione Calabria, con individuazione dell'area di studio.

Con diretto riferimento a quanto riportato negli studi della Carta geologica della Regione Calabria in scala 1:25000, le successioni stratigrafiche presenti nell'area di studio possono essere distinte, dal basso verso l'alto, in:

- **Depositi continentali rossastri:** tali depositi non interessano direttamente l'area di interesse progettuale. Si tratta di depositi continentali costituiti da conglomerati ( $q^{cl-s}$ ), conglomerati sabbiosi e sabbie, con locali intercalazioni limose. Non fossiliferi. Presentano una scarsa resistenza all'erosione ed elevata permeabilità.
- **Conoidi di deiezione**
- **Dune stabilizzate:** questi depositi interessano la porzione orientale dell'area di studio. Si tratta di dune e sabbie eoliche ( $d_1$ ), stabilizzate.
- **Dune mobili:** questi depositi interessano direttamente l'area di studio. Si tratta di dune e sabbie eoliche ( $d_2$ ), mobili.

	<p style="text-align: center;"><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b>  <b>Lavori di completamento della</b>  <b>Banchina di Ponente lato Nord</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

- **Alluvioni:** tali depositi si rinvenivano nel settore orientale dell'area di studio in corrispondenza delle principali scarpate e non interessano direttamente l'area di studio. Si tratta di alluvioni (**af**) fissate dalla vegetazione o artificialmente.

In particolare, i sedimenti che prima della realizzazione del porto alimentavano spontaneamente il litorale, provenivano dai fiumi Mesima, a nord, e dal Petrace, a sud, convergendo proprio in corrispondenza del tratto di costa ora occupato dalla struttura.

In tutta l'area si rileva la presenza di uno strato sabbioso caratterizzato da uno stato di addensamento generalmente molto elevato. Le sabbie da addensate a localmente molto addensate, prevalentemente quarzose e dotate nella parte superficiale di apporti ghiaiosi variabili.

Lo sbancamento dell'area e gli scarichi in mare di ingenti volumi di materiale di riporto hanno modificato l'equilibrio naturale con evidente rinascimento della spiaggia emersa e sommersa. I depositi sabbiosi delle dune non esistono praticamente più. Quelle che si osservano lungo la spiaggia attuale e nell'area di stretto interesse progettuale sono rappresentati principalmente da cumuli di depositi antropici.

Sulla base del sondaggio geognostico a carotaggio continuo realizzato nelle precedenti fasi di studio e sulla base di quanto direttamente riportato nella "*Relazione geologica - Studio di risposta sismica locale*" Roma 29-09-2016, GEOstudi S.r.l è possibile adottare il seguente modello stratigrafico:

- **STRATO R** (0.00 - 2.4 m dal p.c.)  
 Depositi antropici composti da sabbia con ghiaia dispersa quarzosa con noduli carboniosi nerastrati. (duna) oltre a frammenti e blocchi di calcestruzzo proveniente da demolizioni.
- **STRATO A** (2.40 - 5.0 m dal p.c.)  
 Sabbia media, debolmente limosa con noduli carboniosi nerastrati e rara ghiaia fine.
- **STRATO B** (5.00 - 11.0 m dal p.c.)  
 Sabbia medio grossa con noduli carboniosi nerastrati e rara ghiaia arrotondata.
- **STRATO C** (11.00 - 27.00 m dal p.c.)  
 Sabbia limosa da avana a grigiastra molto addensata in eteropia con sabbia medio fine grigia.
- **STRATO D** (27 a 36 m dal p.c.)  
 Sabbia medio fine grigia addensata.

### 3.3 Aspetti geomorfologici

Dal punto di vista morfologico, il settore di studio è ubicato sulla piana costiera a nord di Gioia Tauro, a quote variabili tra i 2 e i 12 m s.l.m., con deboli ondulazioni in corrispondenza delle culminazioni dunari. La zona del porto di Gioia Tauro si colloca tra i Fiumi Petrace e Mesima.

In generale, l'area di studio presenta un elevato grado di antropizzazione e, pertanto, i processi geomorfologici risultano fortemente condizionati e almeno parzialmente inibiti.

L'intenso grado di antropizzazione dell'area, in particolare, ha notevolmente modificato l'assetto morfologico originario a causa della messa in posto di ingenti spessori di materiali di risulta che, spesso, mascherano le reali condizioni geologiche e geomorfologiche dei rilievi. D'altro canto, gli interventi di



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

urbanizzazione hanno prodotto un effetto migliorativo sulla dinamica morfologica di tutto il settore, grazie alle numerose opere di regimazione e di presidio realizzate a corredo delle imponenti strutture ed infrastrutture limitrofe, che garantiscono un efficiente controllo dei fattori erosivi e morfoevolutivi in generale.

Ad ovest dell'area di stretto interesse è presente un gradino morfologico, riconducibile al movimento della faglia pleistocenica, ad andamento NE-SO, che separa i terrazzi continentali dalla fascia litoranea. Lungo la scarpata si manifestano locali processi gravitativi di versante con formazione, al piede, di conoidi di detrito. Tale settore non influisce sulla zona di stretto interesse progettuale.

Mentre, il settore immerso prospiciente il porto di Gioia, è interessato da un importante canyon sottomarino.

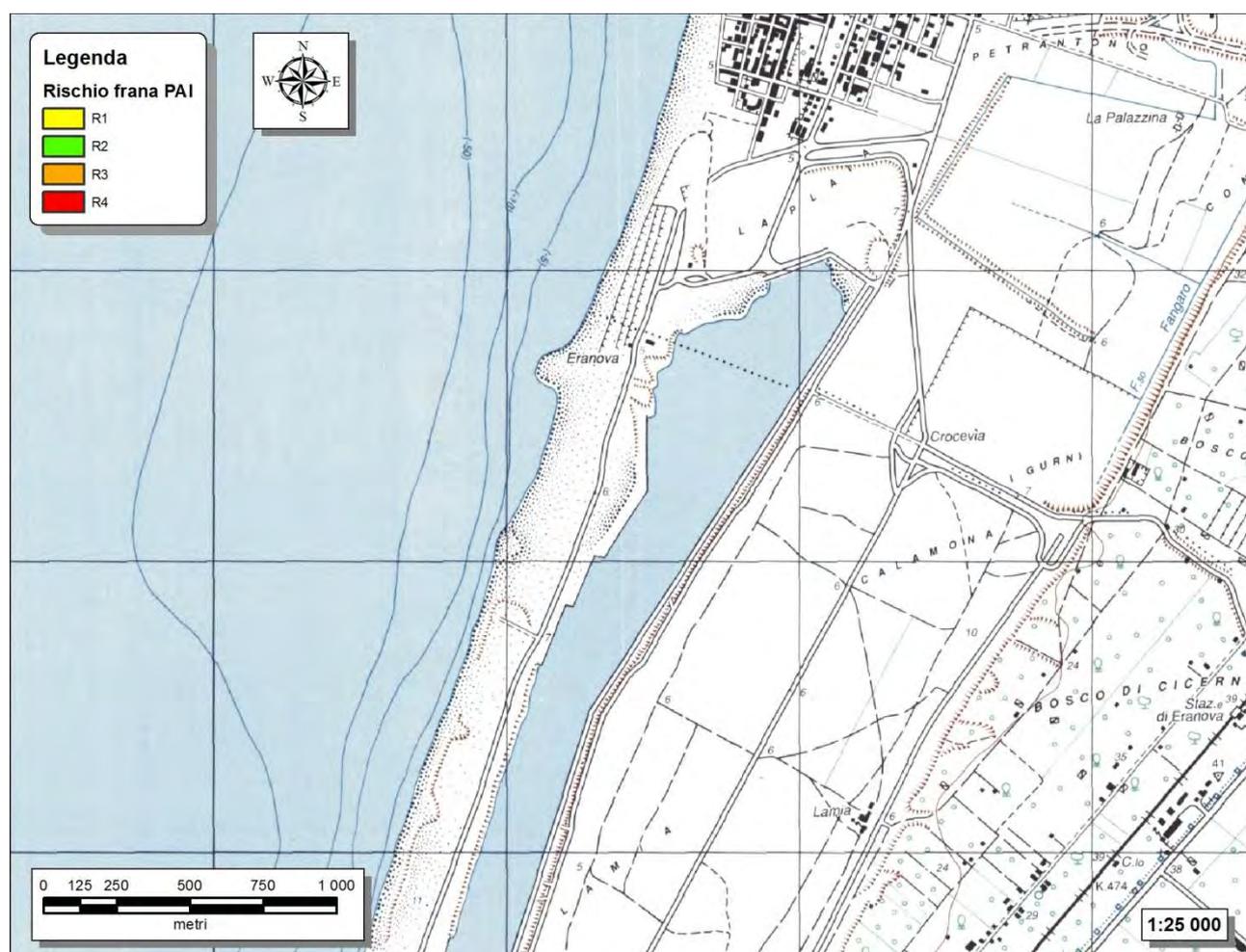


Figura 9 stralcio della carta del rischio da frana dell'autorità di bacino della Regione Calabria

In conformità con quanto riportato nel Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Regionale della Calabria, non si segnalano rischi e fenomeni di arretramento della spiaggia ma viceversa di accrescimento, né viene segnalato il pericolo di inondazioni marine o fluviali.

	<p style="text-align: center;"><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b>  <b>Lavori di completamento della</b>  <b>Banchina di Ponente lato Nord</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

### 3.4 Aspetti idrogeologici

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area e, quindi, il deflusso idrico delle acque sotterranee, sono direttamente connesse con la natura litologica del substrato e con gli elementi tettonici che lo hanno interessato.

Nello specifico, i litotipi sabbiosi addensati presenti nell'area di studio rappresentano un unico acquifero e sono caratterizzati da una discreta facilità di imbibizione in relazione con una permeabilità variabile da discreta a buona ( $10^{-5} < k < 10^{-3}$  m/s). Costituiscono acquiferi porosi particolarmente eterogenei ed anisotropi e sono sede di una falda idrica sotterranea di discreta rilevanza, strettamente connessa con il livello del mare.

L'assetto morfologico pianeggiante e litologico non consentono l'impostazione di aste di drenaggio, specie per l'alta permeabilità dei terreni. Questi sono sede di importanti falde freatiche organizzate, con ogni probabilità, in sacche sovrapposte e intercomunicanti. Le superfici di separazione coincidono con gli orizzonti pelitici.

A seguito della realizzazione della struttura portuale l'assetto idrogeologico della piana litoranea è stato fortemente modificato. Gli sbancamenti spinti oltre i 15 metri di profondità e l'apertura del bacino portuale hanno causato l'ingressione di acqua marina all'interno del nuovo canale e, di conseguenza, il parziale isolamento di strisce di terra rispetto all'approvvigionamento idrico continentale.

### 3.5 Aspetti sismici

La sismicità storica è la scienza che studia la probabilità di accadimento di un sisma in un dato territorio sulla base della conoscenza degli eventi registrati in passato, secondo il principio che laddove sono avvenuti terremoti è probabile che ne accadano altri e che il tempo di ritorno di eventi di data intensità è una funzione probabilistica.

Secondo i dati a disposizione, risulta che i massimi risentimenti nell'area in studio sono stati dell'ordine del VII-VIII grado MCS e si sono avuti in corrispondenza degli eventi sismici del 1928.

Infine, per quanto riguarda l'attuale Zonazione sismogenetica del territorio nazionale ZS9, il settore di studio ricade nella Zona 929 "Calabria tirrenica". Sulla base degli studi sismologici più aggiornati, in questa zona sono attesi terremoti piuttosto profondi ( $P = 8-12$  km) e di elevata magnitudo ( $M_{max} = 7.2$ ), riconducibili a meccanismi di fagliazione prevalentemente normale.

Oltre alla conoscenza della probabilità di accadimento di un evento sismico, delle caratteristiche della sorgente sismogenetica e delle modalità di propagazione della perturbazione, è necessario analizzare le caratteristiche locali del sito di studio. Queste, infatti, condizionano la reazione del terreno all'*input* sismico in termini di variazione del contenuto in frequenza del segnale, amplificazione/smorzamento dell'onda e perdita o modificazione delle sue caratteristiche di resistenza e deformabilità.

La normativa citata prevede, relativamente alla caratterizzazione sismica di un sito (D.M. 14/01/2008), la determinazione del valore  $V_{S,30}$  inteso come velocità media di propagazione delle onde di taglio (S) entro i primi 30 m di profondità al di sotto del piano di fondazione.

	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Lavori di completamento della</b> <b>Banchina di Ponente lato Nord</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

In particolare, la velocità media delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità ( $V_{s,30}$ ), è stata determinata sulla scorta di n. 2 prospezioni sismiche MASW e n. 1 prova Down-Hole.

Pertanto, sulla base degli studi disponibili si consiglia l'adozione di una categoria di sottosuolo C (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*) e di una categoria topografica T1 (*Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$* ).

### 3.6 Sintesi degli elementi di pericolosità geologica

L'area oggetto di studi risulta priva di elementi di pericolosità geologica e geomorfologica, potenziali o in atto, che possano determinare condizioni di rischio imminente ed interferenze dirette o indirette con le opere in progetto.

Dal punto di vista sismico, invece, il livello di pericolosità presente nell'area è connesso con l'attività tettonica delle numerose strutture attive presenti lungo l'arco appenninico e, principalmente, con quelle relative all'arco calabro.

## 4 Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Si riporta di seguito il piano di campionamento e analisi eseguito in accordo con quanto precedentemente previsto nel "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" contenuto negli elaborati di progetto definitivo (codice elaborato R14.2).

### 4.1 Descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione

Il piano d'indagini ha previsto l'esecuzione di n° 8 sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni da analizzare secondo quanto contenuto nel DL n 152/2006 Tab. 2 Allegato 5 al titolo 5 della parte Quarta.

È stata stilata la stratigrafia dei terreni attraversati, ed una descrizione qualitativa dei singoli strati rinvenuti. Inoltre, sono stati annotati tutti gli elementi relativi ai campionamenti, alla percentuale di carotaggio ed a tutte le eventuali anomalie riscontrate nel corso della perforazione.

In particolare, i sondaggi sono stati eseguiti in modo da preservare le proprietà naturali del sottosuolo senza alterarne le proprietà chimico fisiche, durante la perforazione non è avvenuta la contaminazione delle acque e delle formazioni litologiche costituenti l'acquifero. Il metodo di perforazione utilizzato ha previsto il rivestimento provvisorio in corso d'opera fino a fondo foro, ad ogni manovra di campionamento è stata eseguita la regolare pulizia delle attrezzature di perforazione.

Le profondità dei sondaggi, ed i campioni indisturbati prelevati sono riportati, come riepilogo, nella seguente tabella:

Sondaggio	Profondità (m dal p.c.)	Campioni Terra	Campioni Acqua	Condizionamento
S1	5,00	3	/	/
S2	6,00	3	1	piezometro
S3	5,00	3	/	/

	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Lavori di completamento della</b> <b>Banchina di Ponente lato Nord</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

S4	6,00	3	1	piezometro
S5	5,00	3	/	/
S6	6,00	3	1	piezometro
S7	5,00	3	/	/
S8	6,00	3	1	piezometro

Tabella 1 riepilogo dell'esecuzione dei sondaggi eseguiti

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati dei campioni ambientali a profondità prestabilite, e compatibilmente con la natura dei terreni attraversati. Il piano di campionamento, come indicato nel capitolato tecnico, ha previsto il prelievo di n° 3 campioni ambientali per ogni verticale d' indagine, secondo il seguente criterio:

Campione n° 1 : Prelevato nel primo metro di terreno

Campione n° 3 : Prelevato in corrispondenza della frangia capillare

Campione n° 2 : Prelevato in posizione intermedia tra il n°1 ed il n°3.

Le metodologie di campionamento, etichettatura, conservazione, e consegna al laboratorio, sono state conformi a quanto riportato nel manuale ISPRA, "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati".

I campioni indisturbati prelevati durante le indagini sono riportati nella seguente tabella:

Sondaggio	Campione n°1	Campione n°1	Campione n°1	Data di prelievo
S1	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	31/10/2019
S2	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	31/10/2019
S3	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	31/10/2019
S4	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	31/10/2019
S5	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	04/11/2019
S6	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	04/11/2019
S7	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	04/11/2019
S8	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	04/11/2019

Tabella 2 riepilogo dei campionamenti

In accordo con quanto riportato nelle specifiche tecniche fornite dal committente, i fori di sondaggio sono stati condizionati con tubazione piezometrica a tubo aperto. Anche per questa fase di lavorazione la modalità esecutiva dell'installazione della tubazione è stata condotta in conformità con le raccomandazioni AGI (1977) "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche", a cui si rimanda.

## 4.2 Localizzazione dei punti di indagine

Ogni punto di indagine è rappresentativo di una maglia di lato pari a 45.75m circa ed è collocato al centro della maglia. Si veda in proposito Figura 14 "Planimetria del piano di caratterizzazione". Fa eccezione il caso della maglia n. 8 in cui il punto di indagine è spostato al di fuori dell'esistente piattaforma in cls per agevolare le modalità operative di prelievo dei campioni.

	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Lavori di completamento della</b> <b>Banchina di Ponente lato Nord</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

Le coordinate relative ai punti indagine sono state rilevate in campagna con GPS, modello Leica, Tutte le coordinate sono riferite al sistema geodetico UTM WGS -84 33N con quota ortometrica riferita al livello medio marino.

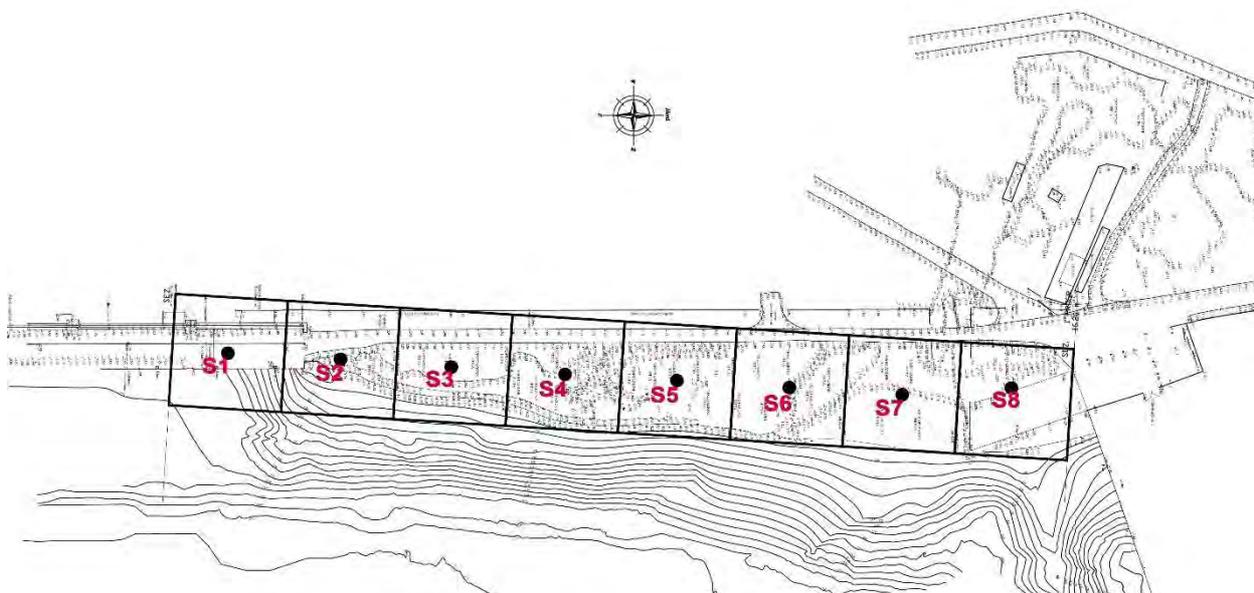


Figura 10 sezioni di computo da cui si evince la componente di scavo, sbancamento e rinterro.

Sondaggio	E	N	Profondità (m dal P.c.)
S1	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00
S2	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00
S3	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00
S4	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00
S5	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00
S6	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00
S7	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00
S8	0,00-1,00	1,00-2,00	2,00-3,00

Tabella 3 coordinate punti di sondaggio

### 4.3 Risultati delle indagini

Per quanto riguarda la parte di suolo insaturo che si estenda dal piano campagna fino alla frangia capillare, in corrispondenza di tutte le verticali investigate ed in tutti i campioni prelevati ed analizzati, non si sono riscontrati superamenti delle CSC contenute nel D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta (Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale e Limite 2: Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale)



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

<b>Campione -Profondità dal p.c.</b>	<b>Siti ad uso commerciale ed industriale</b>	<b>Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale</b>
S1 C1 (0.00-1.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S1 C2 (1.00-2.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 1
S1 C3 (2.00-3.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 1
S2 C1 (0.00-1.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S2 C2 (1.00-2.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S2 C3 (2.00-3.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S3 C1 (0.00-1.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 1
S2 C2 (1.00-2.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S3 C3 (2.00-3.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 1
S4 C1 (0.00-1.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 1
S4 C2 (1.00-2.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S4 C3 (2.00-3.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S5 C1 (0.00-1.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S5 C2 (1.00-2.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S5 C3 (2.00-3.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 1
S6 C1 (0.00-1.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S6 C2 (1.00-2.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S6 C3 (2.00-3.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S7 C1 (0.00-1.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S7 C2 (1.00-2.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S7 C3 (2.00-3.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 1
S8 C1 (0.00-1.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 1
S8 C2 (1.00-2.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2
S8 C3 (2.00-3.00 m)	CONFORME rispetto al Limite 1	CONFORME rispetto al Limite 2

Tabella 4 Riepilogativa dei superamenti delle CSC riportate nel D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 1 All. 5 Parte Quarta (Limite 1: Siti ad uso commerciale ed industriale)

Per quanto riguarda i campionamenti di acqua di falda prelevata dai piezometri installati nei fori di sondaggio (S2, S4, S6, S8); per il campione prelevato dal piezometro installato nel sondaggio denominato S8 si è constatato il superamento rispetto delle CSC riportate nel D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta, ove la Concentrazione soglia nelle acque sotterranee fissata per il Manganese è pari a 50 µg/L, mentre il limite determinato analiticamente risulta essere pari a 303 µg/L.

	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Lavori di completamento della</b> <b>Banchina di Ponente lato Nord</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

Punto di campionamento	D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee
S2	CONFORME rispetto al Limite 1
S4	CONFORME rispetto al Limite 1
S6	CONFORME rispetto al Limite 1
S8	NON - CONFORME rispetto al Limite 1

Tabella 5 Riepilogativa dei superamenti delle CSC riportate nel D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 (Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee)

Punto di campionamento	Elemento	Valore rinvenuto	Limite Concentrazione soglia nelle acque sotterranee D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta
S8	Manganese	303	50

Tabella 6 Riepilogativa delle concentrazioni che eccedono le CSC

Da ricerche bibliografiche si sono evinti, per alcuni pozzi della Piana di Gioia Tauro, elevati valori di Manganese. Di seguito si riporta un monitoraggio delle acque di falda dell'intera Piana di Gioia Tauro, avvenuto a cura della soc. SOGESID, e contenuto nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria, ove si evincono i medesimi valori di manganese di quelli rinvenuti in corrispondenza del punto di prelievo S8 del piano di caratterizzazione in oggetto. In tal caso è ipotizzabile che gli alti valori di Manganese riscontrati esclusivamente nel punto S8 siano riconducibili ad un inquinamento da Manganese presente nella falda idrica che migra dall'entroterra della Piana di Gioia Tauro verso il mare. Si precisa tuttavia che nel monitoraggio ambientale contenuto nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria, l'inquinamento di Manganese appare come un fenomeno stagionale probabilmente correlato alla ricaricabilità dell'acquifero.

## 5 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo

Il volume complessivamente movimentato e pari a 35.000 m<sup>3</sup> circa. Per il 100% è previsto il riutilizzo in cantiere.

La componente prevalente di terre proviene dallo scavo di sbancamento funzionale alla posa in opera dei tiranti. La restante quota parte proviene (in ordine decrescente): dallo svuotamento della paratia di pali, dallo scavo a sezione obbligata per la posa in opera della trave ed infine, in minima parte, dallo sbancamento per la posa in opera dei disoleatori.

Il tutto come meglio specificato nella tabella seguente.

	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Lavori di completamento della</b> <b>Banchina di Ponente lato Nord</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Gennaio 2022

Num.Ord CME	MATERIALI DERIVANTI DA SALPAMENTI, RIMOZIONI, SCAVI, DEMOLIZIONI	UM	QUANTITÀ	RIUTILIZZO	nota
6	rocce sciolte (sbancamento)	m <sup>3</sup>	25.063,09	25.063,09	riutilizzi per rinterrati/rilevati vedi voce 9 di CME smaltimento a carico di AP
7	rocce sciolte (sezione obbligata)	m <sup>3</sup>	2.803,50	2.803,50	riutilizzi per rinterrati/rilevati vedi voce 9 di CME smaltimento a carico di AP
16	rocce sciolte (scavo pali di paratia)	m <sup>3</sup>	6874,82	6874,82	riutilizzi per rinterrati/rilevati vedi voce 9 di CME smaltimento a carico di AP
44	rocce sciolte (sbancamento disoleatori)	m <sup>3</sup>	371,46	371,46	riutilizzi per rinterrati/rilevati vedi voce 9 di CME smaltimento a carico di AP
TOT		m <sup>3</sup>	<b>35.112,87</b>	<b>35.112,87</b>	

Tabella 7 volume terre e rocce da scavo movimentate

## 6 Modalità di riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Le terre di scavo vengono riutilizzate in situ per il riempimento a tergo della paratia di pali e dopo l'infissione della stessa paratia. Le modalità operative, che si ripetono ciclicamente per tratti di circa 40 m, sono sinteticamente le seguenti:

- Infissione da mare con pontone attrezzato con vibroinfissore della paratia combinata pali e palancole.
- **Escavo** delle terre a mezzo di escavatore a benna ed accantonamento in area contigua (Figura 11)
- Armatura e getto in cls della nuova trave di ancoraggio
- **Svuotamento** con pompa aspirante dei sedimenti sabbiosi all'interno dei pali
- Riempimento dei pali con cls e posa della gabbia di armatura di collegamento Palo/trave.
- **Sbancamento finale del terreno retrostante la nuova paratia metallica**, a mezzo di escavatore con benna con riporto in area contigua (Figura 11)
- Ridistribuzione delle terre di escavo e sbancamento nei sedimi di progetto, con eventuale apporto di nuovo materiale da cava fino ad ottenere un piano continuo a +0,50m sul l.m.m. per la posa in opera dei tiranti metallici.

Si riporta di seguito uno schema delle fasi di lavorazione, in cui si mettono in evidenza le aree interessate dalle operazioni di scavo e rinterrato (in arancio) e l'area utilizzabile per depositare il materiale di scavo in attesa di essere rinterrato (in giallo). Si stima che il tempo di deposito per ciascuna fase è pari a 30 giorni continuativi circa.

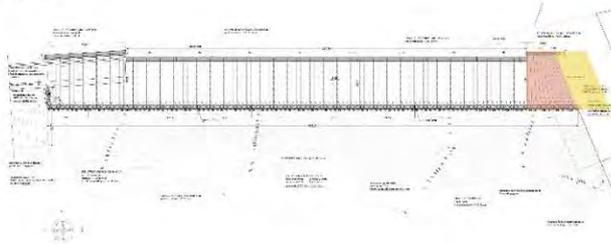


**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

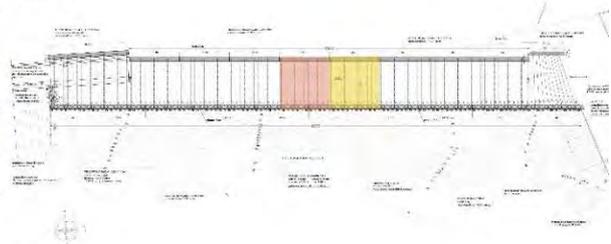
Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

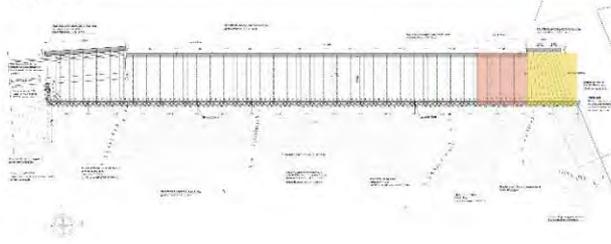
FASE 1



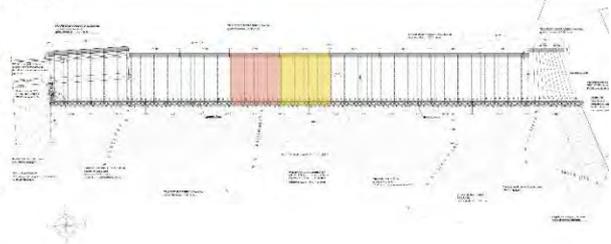
FASE 6



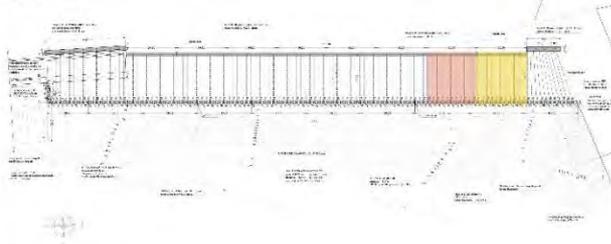
FASE 2



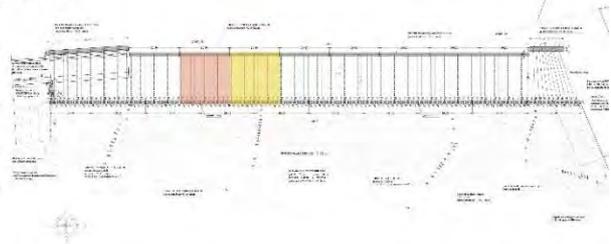
FASE 7



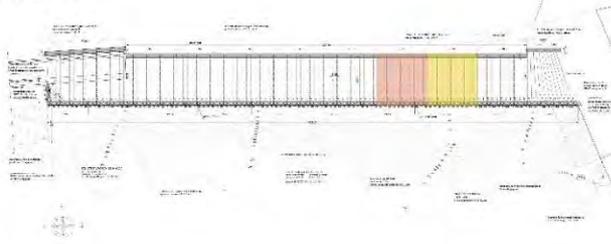
FASE 3



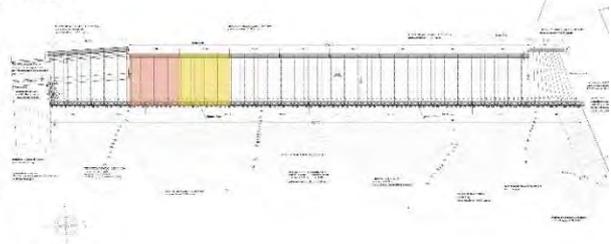
FASE 8



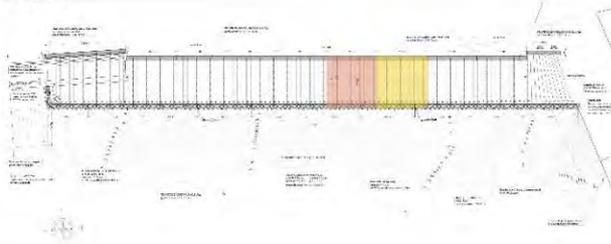
FASE 4



FASE 9



FASE 5



FASE 10

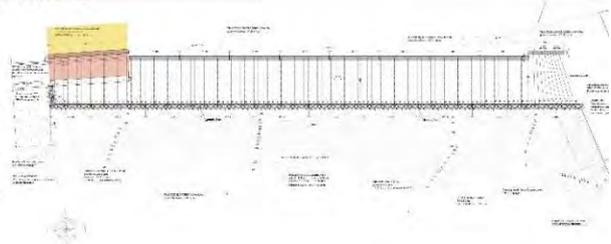


Figura 11 schema fasi di lavorazione scavo - deposito temporaneo - rinterro



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle  
terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

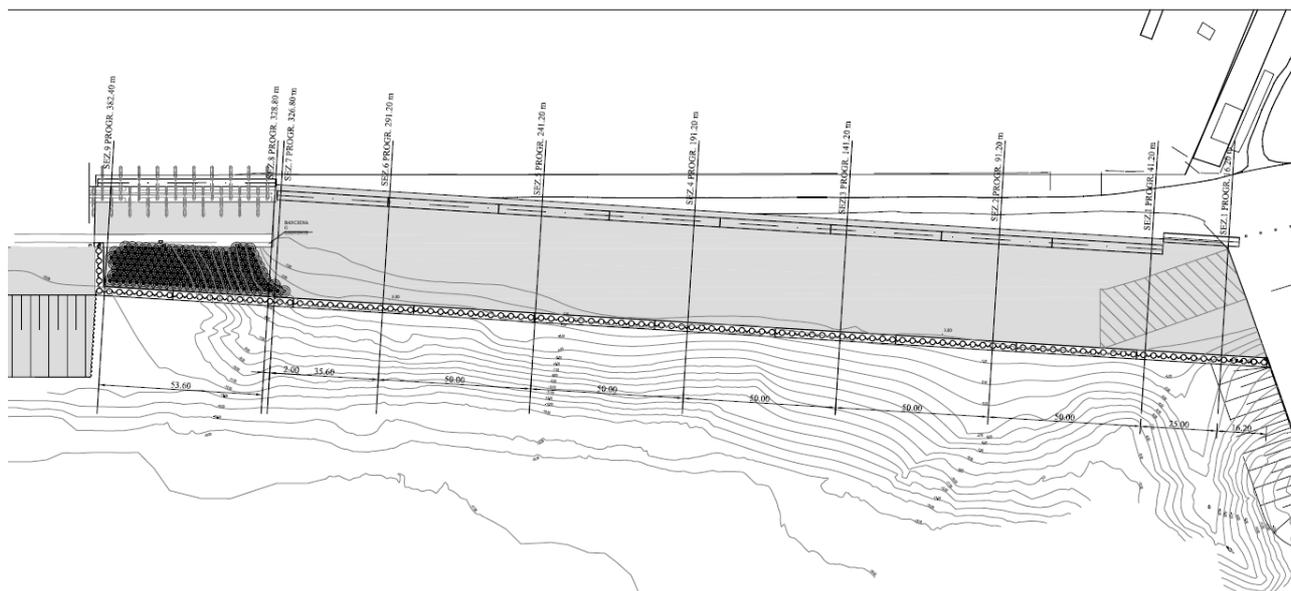


Figura 12 planimetria di riferimento delle sezioni di computo

Le sezioni di computo sono esemplificative delle modalità di riempimento. Si riportano due sezioni significative nelle quali sono evidenti la componente di scavo, sbancamento e rinterro.



**PORTO DI GIOIA TAURO**  
**Lavori di completamento della**  
**Banchina di Ponente lato Nord**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo elaborato: Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo

Data: Gennaio 2022

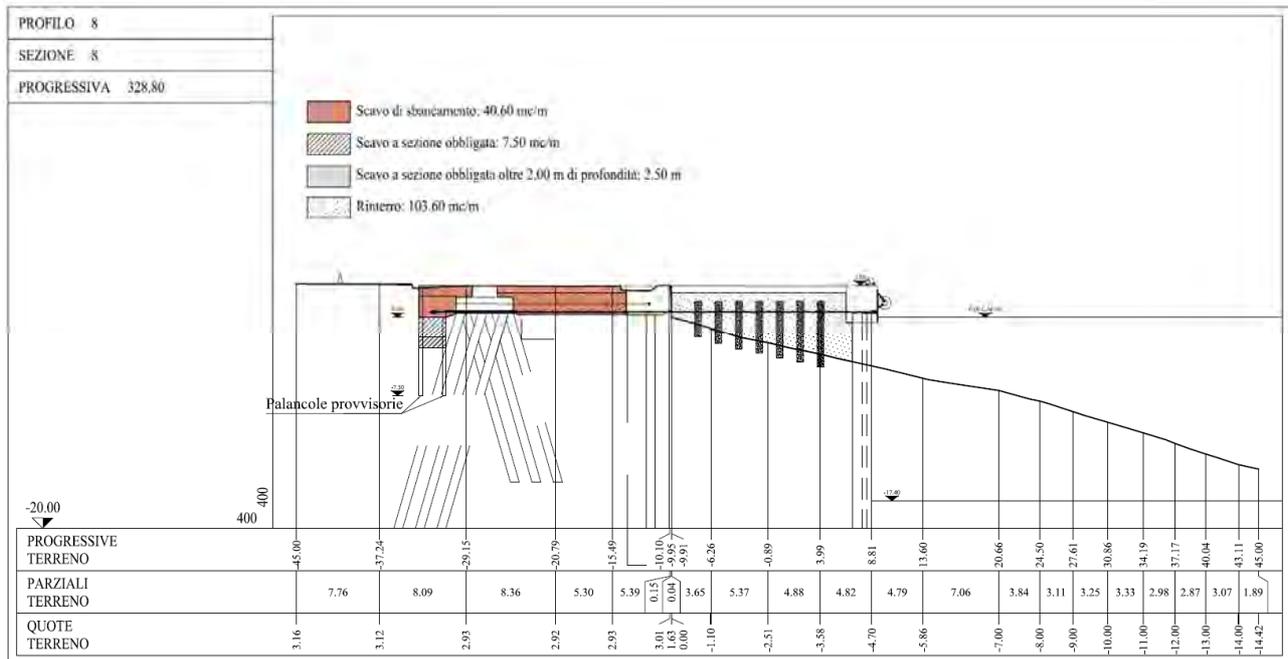
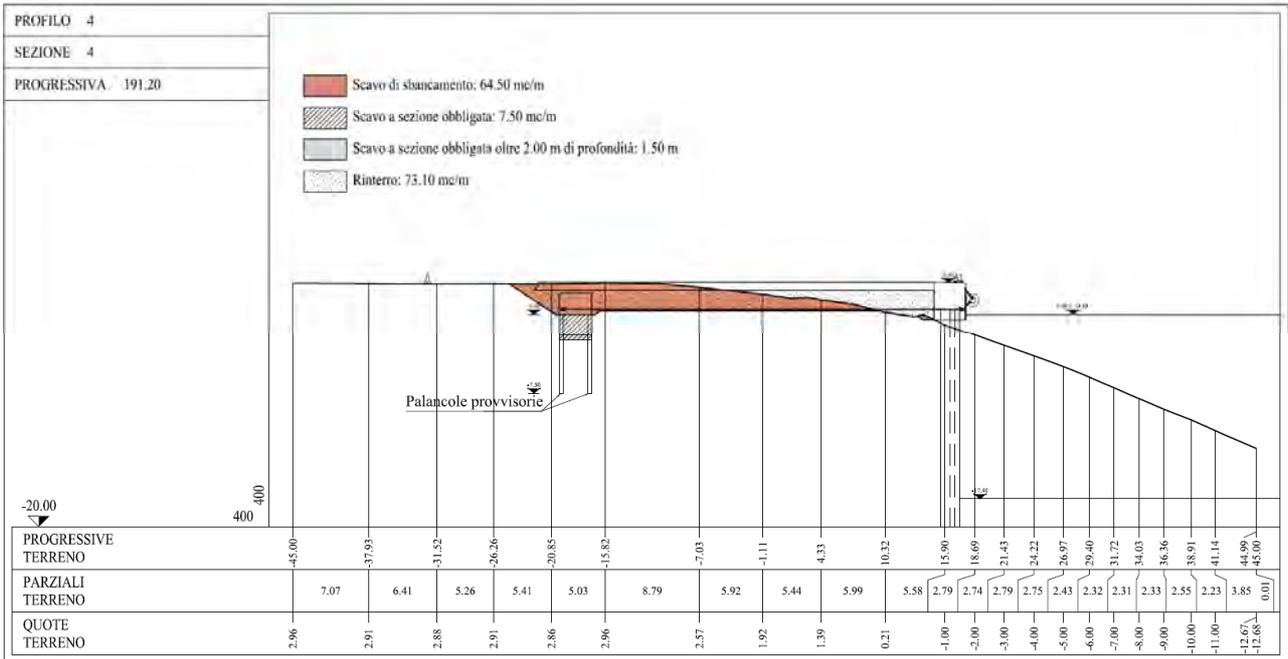


Figura 13 sezioni di computo da cui si evince la componente di scavo, sbancamento e rinterro.