



AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO

PORTO DI GIOIA TAURO

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA BANCHINA DI PONENTE LATO NORD

PROGETTO DEFINITIVO

DESCRIZIONE	CODICE ELABORATO
	R14.2
PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI	
	SCALA

Rev.	Data	Causale
0	Maggio 2018	EMISSIONE risposta nota MATTM M_amte.CTVA.REGISTRO UFFICIALE.U.0009069.18-04-2018

CAPOGRUPPO-MANDATARIA  SEACON s.r.l. Ing. Lucio Abbadessa SEACON s.r.l. l'Amministratore Unico Dott. Ing. Lucio Abbadessa  COLLABORATORI: Ing. Corrado Montefoschi Geom. Lorenzo Di Biase Ing. Fabio S. Mainero Rocca	R.T.P. MANDANTE  ACALE SRL Ingegneria + architettura Ing. Livio Gambacorta L'AMMINISTRATORE DELEGATO E DIRETTORE TECNICO Ing. Livio Gambacorta Via Tommasi 28 - 60124 Ancona P.IVA 02399260427  COLLABORATORI: Ing. Elisabetta Bersanetti Ing. Claudia Castaldo Ing. Alessia Solferini	MANDANTE  INTERPROGETTI Ing. Marco Pittori Interprogetti S.r.l. Amm. Delegato Dr. Ing. Marco Pittori  COLLABORATORI: Ing. Plinio Monti Ing. Silvia Petena
Progettista Responsabile dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche :	Ing. Massimo Vitellozzi	
STUDI E RELAZIONE GEOLOGICA :	MANDANTE  GEOSERVIZI Dott. Pierfederico De Puri Dott. Pierfederico De Puri Amministratore unico 	
Consulenza Geotecnica:	 GES S.r.l.	Ing. Paolo Ruggeri



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

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

Data: Maggio 2018

AUTORITÀ PORTUALE DI GIOIA TAURO

PORTO DI GIOIA TAURO


LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA
BANCHINA DI PONENTE LATO NORD

PROGETTO DEFINITIVO

IDVIP [3920] Verifica di Assoggettabilità alla VIA


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

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

	PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
	PROGETTO DEFINITIVO	Data: Maggio 2018

Indice

1	Descrizione delle opere da realizzare	4
1.1	Modalità operative e fasi lavorative	10
2	Inquadramento ambientale del sito	11
2.1	Configurazione attuale del porto	13
2.2	Aspetti geologici	15
2.3	Aspetti geomorfologici	16
2.4	Aspetti idrogeologici	18
2.5	Aspetti sismici	18
2.6	Sintesi degli elementi di pericolosità geologica	19
3	Proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	19
3.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine	19
3.2	Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	19
3.3	Parametri da determinare	20
4	Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo	22
5	Modalità di riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo	22

	PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
	PROGETTO DEFINITIVO	Data: Maggio 2018

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 analisi terre e rocce da scavo	21
Figura 11 analisi acque sotterranee	21
Figura 12 planimetria di riferimento delle sezioni di computo.....	23
Figura 13 sezioni di computo da cui si evince la componente di scavo, sbancamento e rinterro.....	24
Figura 14 planimetria con maglie di caratterizzazione.....	25

Indice delle tabelle

Tabella 1 volume terre e rocce da scavo movimentate	22
---	----



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

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

Data: Maggio 2018

1 Descrizione delle opere da realizzare

Il presente documento riguarda il progetto definitivo 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.

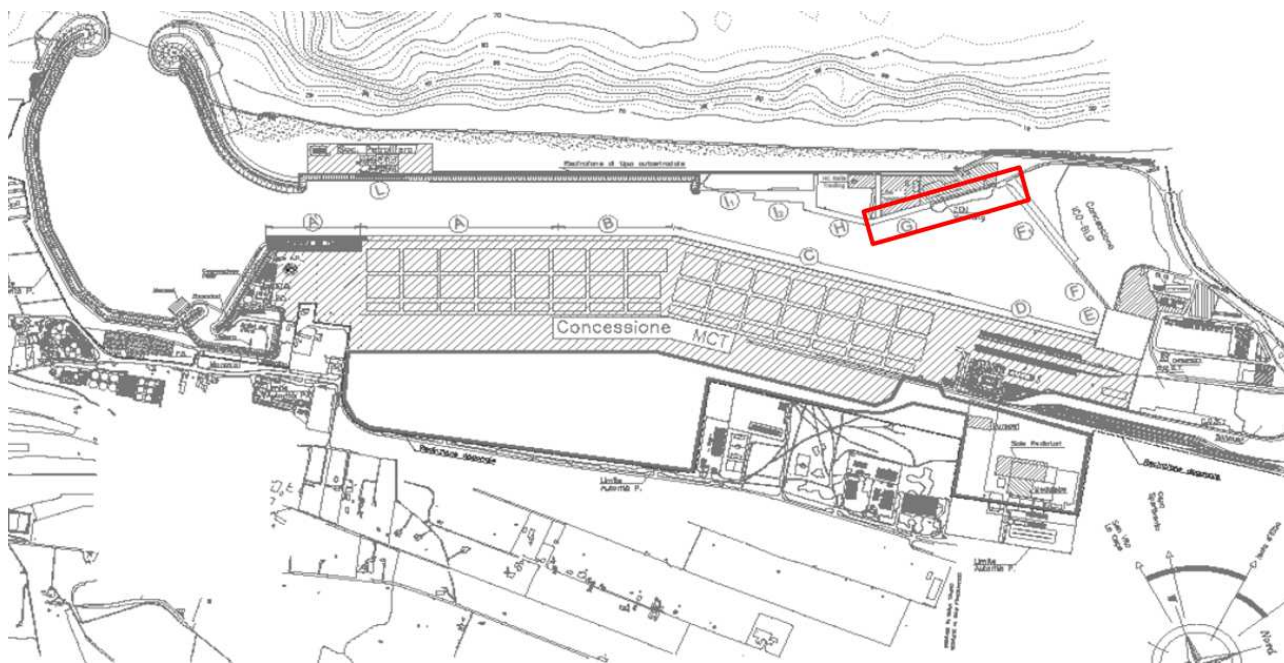


Figura 1 in rosso il tratto della banchina di ponente oggetto di intervento

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.



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

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

Data: Maggio 2018

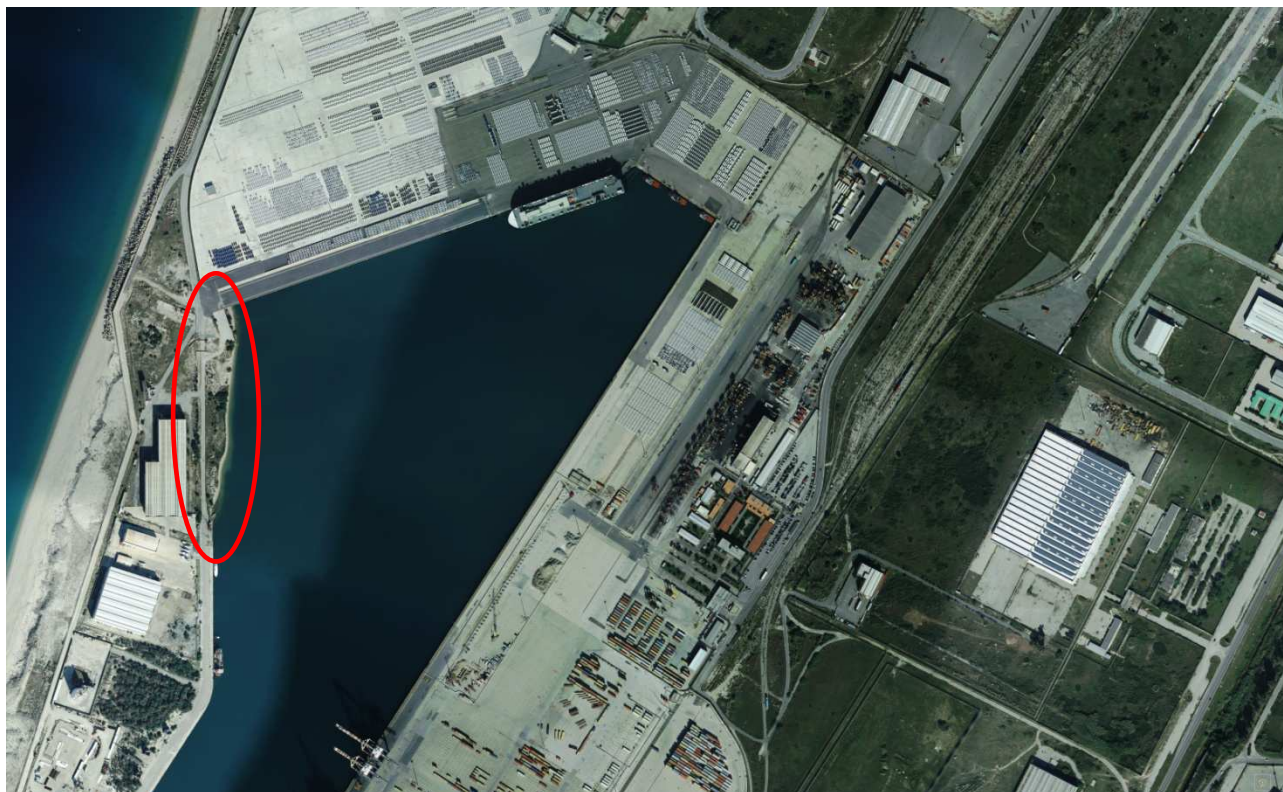


Figura 2 veduta aerea dell'area di intervento

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 DEFINITIVO

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

Data: Maggio 2018

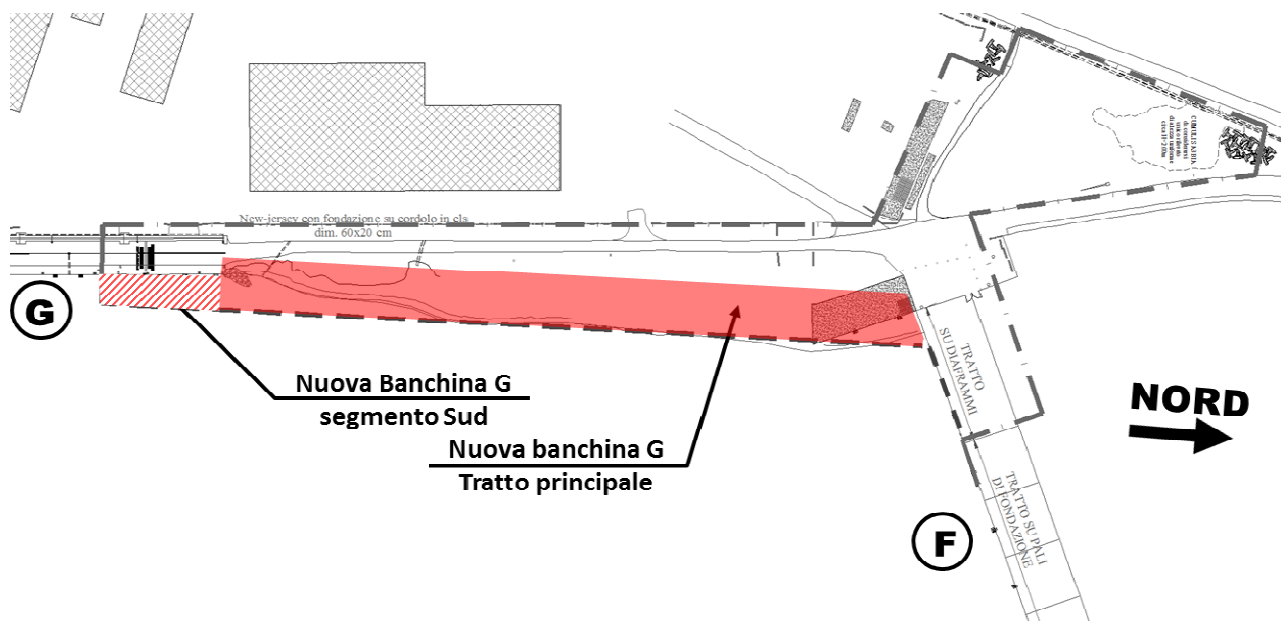


Figura 3 planimetria intervento progettuale

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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). 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 DEFINITIVO

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

Data: Maggio 2018

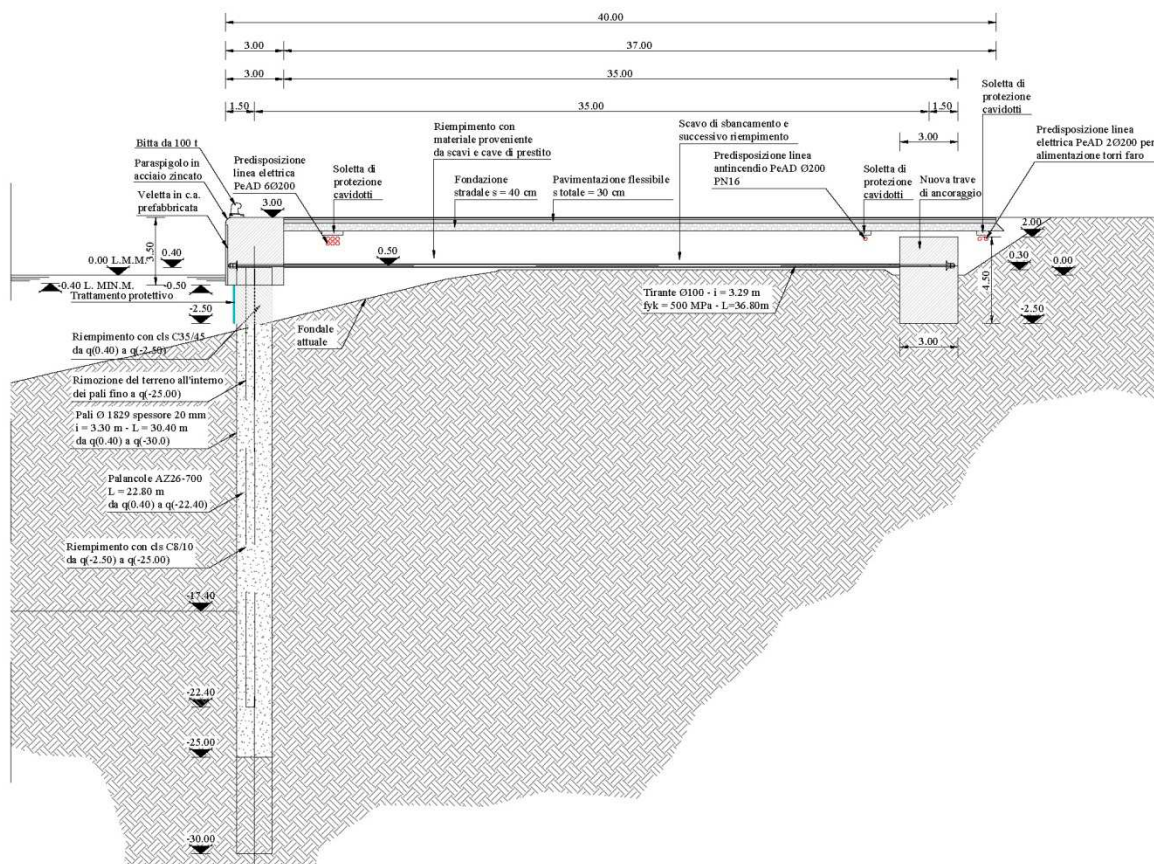


Figura 4 sezione di progetto tratto principale

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 palancoleto 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 realizzare 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 DEFINITIVO

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

Data: Maggio 2018

- 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 su l.m.m. e palancola intermedia tipo AZ26-700 estesa fino a -22,40 m su 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 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.).

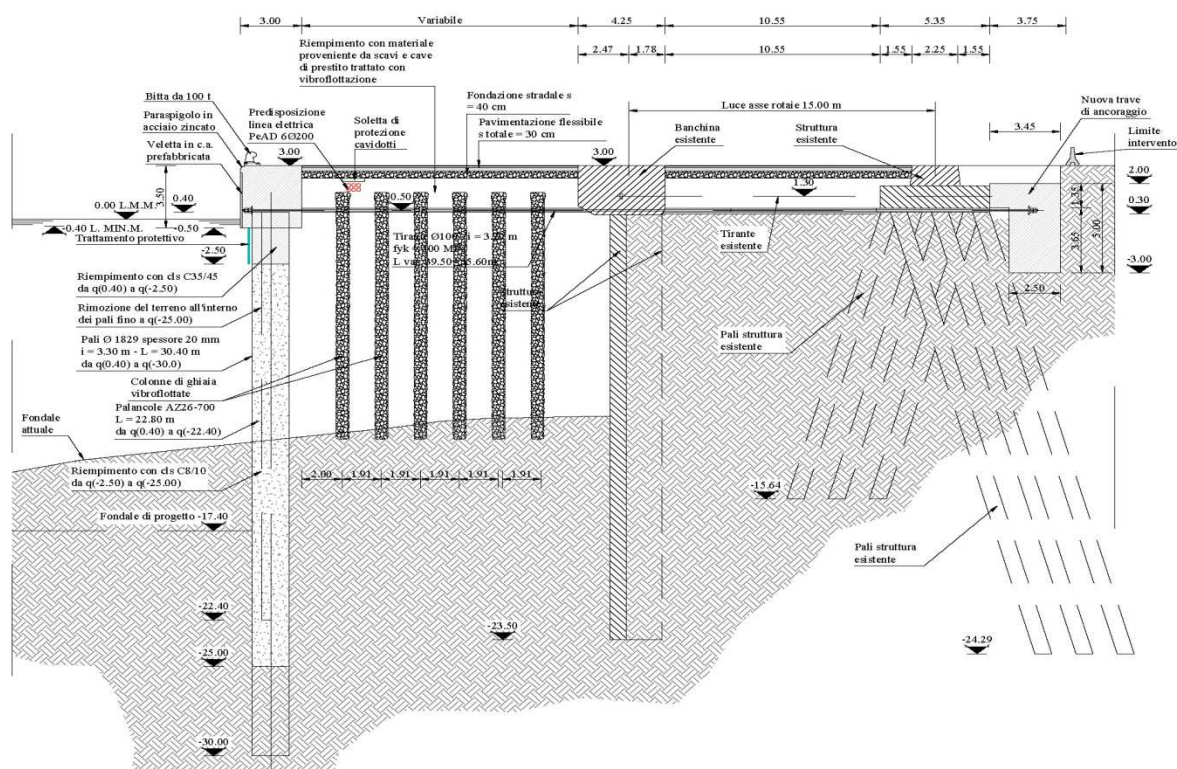


Figura 5 sezione di progetto segmento sud

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 DEFINITIVO

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

Data: Maggio 2018

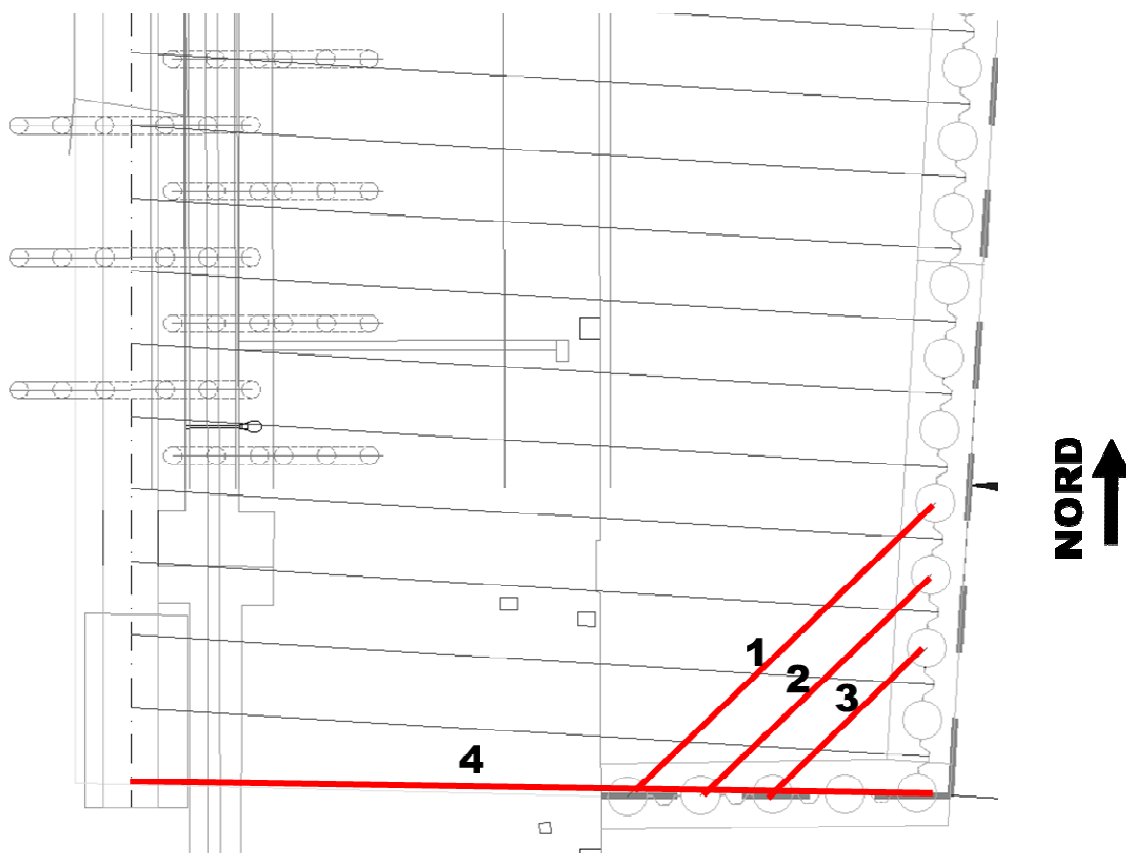


Figura 6 schema tiranti tratto di chiusura


* * *

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 tonn 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;">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

1.1 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 $\phi 1829\text{mm}$ 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 $\phi 100\text{mm}$ 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 parasigolo 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 un spessore $S=0.40\text{m}$;
- 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 $\phi 1829\text{mm}$ 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 $i=3,29\text{m}$ $\phi 160\text{mm}$ 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 style="text-align: center;">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

- 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 parasigolo 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 un spessore $S=0.40\text{m}$;
- Realizzazione di pavimentazione flessibile in bitumati $S \text{ totale} = 0.30\text{m}$;
- Montaggio bitte e parabordi.

2 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 nord occidentale 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">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p align="center">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

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 Km² 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 state avviate e realizzate 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 style="text-align: center;">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

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

2.1 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 DEFINITIVO

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

Data: Maggio 2018

• Gioia Tauro: area portuale e retroportuale



Figura 7 zonizzazione porto di Gioia Tauro



2.2 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.

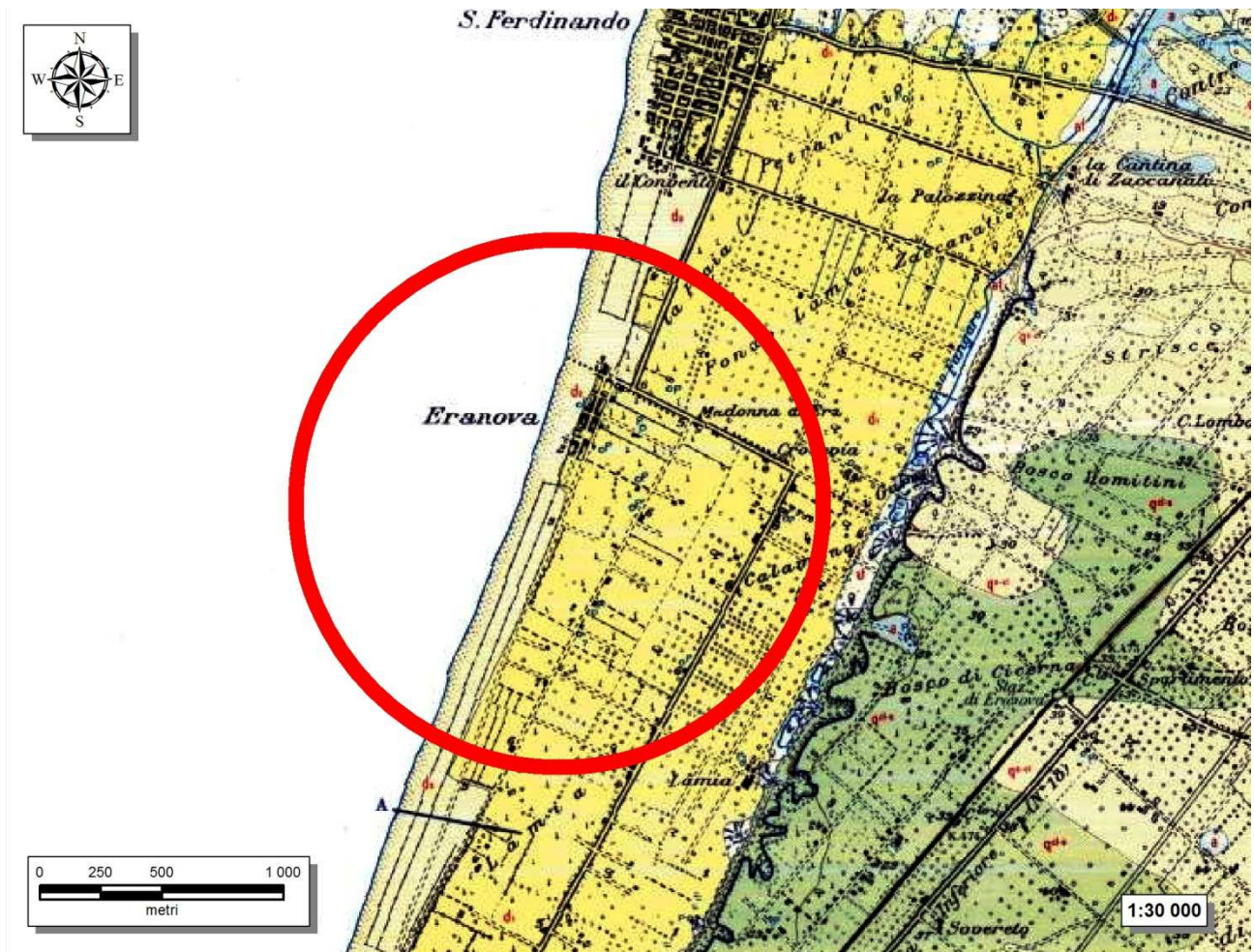



Figura 8 – Stralcio della Carta geologica della Regione Calabria, con individuazione dell'area di studio.

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-5}), 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;">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

- **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 nerastri. (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 nerastri e rara ghiaia fine.
- **STRATO B** (5.00 - 11.0 m dal p.c.)
 Sabbia medio grossa con noduli carboniosi nerastri 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.

2.3 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 DEFINITIVO

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

Data: Maggio 2018

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.

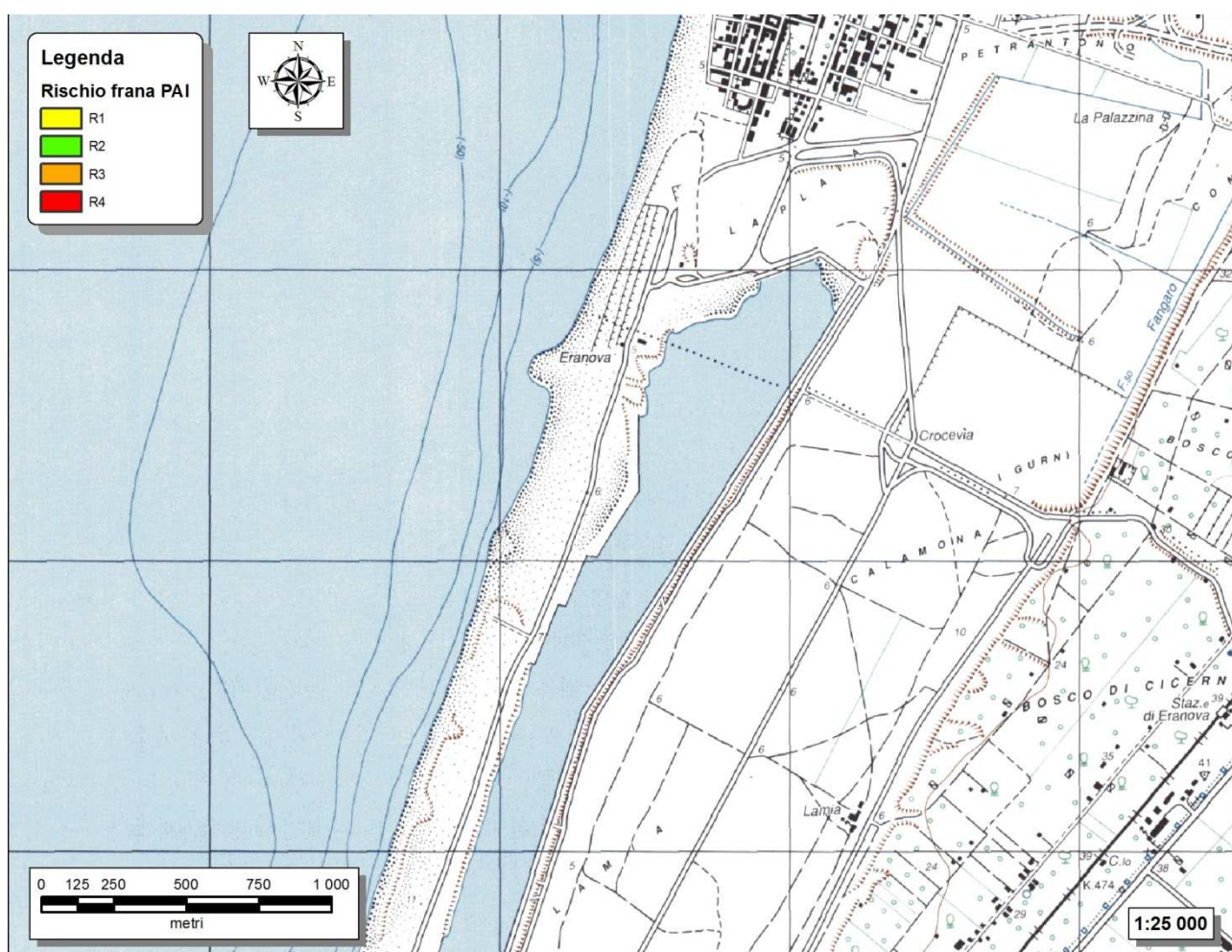



Figura 9 – Stralcio della carta del rischio da frana dell'autorità di bacino della Regione Calabria.

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 align="center">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p align="center">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

2.4 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.


2.5 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.

	<p align="center">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p align="center">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

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.

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 $i \leq 15^\circ$*).

2.6 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.

3 Proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Si riporta di seguito la proposta di piano di caratterizzazione da eseguirsi in fase esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori.


3.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Il numero e le caratteristiche dei punti di indagine sono stabiliti in accordo con quanto previsto dall'Allegato II al DPR 120/2017.

L'area di intervento ha una superficie pari a circa 13.500m², pertanto il numero dei punti di indagine sarà pari a 8 (oltre i 10.000 m² : 7 +1 ogni 5.000 m²). Ogni punto di indagine sarà rappresentativo di una maglia di lato pari a 45.75m circa e sarà collocato preferibilmente 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 sarà spostato al di fuori dell'esistente piattaforma in cls per agevolare le modalità operative di prelievo dei campioni.

3.2 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

Sulla maglia geometrica illustrata in Figura 14 sono individuate 8 verticali di indagine che raggiungeranno la profondità di 6 m dall'attuale piano di campagna. Per ogni verticale si procederà al prelievo di un campione del primo metro, un campione intermedio fra -2.50 e -3.50 m ed un campione di fondo fra 5.00 e 6.00 m di profondità. Il campionamento dei terreni verrà effettuato utilizzando il sistema direct push senza uso di fluidi di perforazione.

	<p style="text-align: center;">PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p>	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

Quattro delle otto perforazioni verranno predisposte con un piezometro atossico a tubo aperto da 2 pollici e chiusino di protezione, dal quale, dopo l'esecuzione di spurgo dinamico low flow verranno prelevati campioni di acqua per le relative analisi chimiche.

3.3 Parametri da determinare

Il set di analisi chimiche per i terreni è quello indicato nella tab. 4.1 del DPR 120/2017 :



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

PROGETTO DEFINITIVO

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

Data: Maggio 2018

ANALISI CARATTERIZZAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO


Q.T.A' DETERMINAZIONE	METODO
1 ANALISI SUL CAMPIONE TAL QUALE	-
1 Frazione granulometrica da 2 cm a 2 mm	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
1 Umidità	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2
1 ANALISI SULLA FRAZIONE GRANULOMETRICA <2 mm	-
1 Composti inorganici:	-
1 - Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 - Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 - Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 - Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 - Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 - Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 - Cromo VI	CNR IRSA 16 Q64 Vol. 3 1986
1 - Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 - Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 - Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2007
1 Idrocarburi pesanti C>12 (C12+C40)	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003
1 Amianto*	DM 06/09/1994 SO GU n° 220 20/09/1994 All 1 Met B
1 Idrocarburi Policiclici Aromatici	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
1 Composti organici aromatici	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006]

Figura 10 analisi terre e rocce da scavo

ANALISI CARATTERIZZAZIONE ACQUE SOTTERRANEE

Q.T.A' DETERMINAZIONE	METODO
1 Metalli:	-
1 - Alluminio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Antimonio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Argento	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Arsenico	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Berillio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Cadmio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Cobalto	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Cromo totale	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 C Mar 29 2003
1 - Mercurio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Ferro	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Manganese	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Piombo	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Rame	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Nichel	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Selenio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Vanadio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
1 - Zinco	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014

Figura 11 analisi acque sotterranee

	PORTO DI GIOIA TAURO Lavori di completamento della Banchina di Ponente lato Nord PROGETTO DEFINITIVO	Titolo elaborato: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
		Data: Maggio 2018

4 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo

Il volume complessivamente movimentato e pari a 35.000 m³ circa. Per il 90% circa è previsto il riutilizzo in cantiere, mentre per il restante 10% il conferimento ad impianto di recupero.

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 delle 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.

Tabella 1 volume terre e rocce da scavo movimentate

Num.Ord CME	MATERIALI DERIVANTI DA SALPAMENTI, RIMOZIONI, SCAVI, DEMOLIZIONI	UM	QUANTITÀ	RIUTILIZZO	SMALTIMENTO- IMPIANTO DI RECUPERO	nota
6	rocce sciolte (sbancamento)	m ³	25.063,09	22.556,78	2.506,31	riutilizzi per rinterrir/rilevati vedi voce 9 di CME smaltimento a carico di AP
7	rocce sciolte (sezione obbligata)	m ³	2.803,50	2.523,15	280,35	riutilizzi per rinterrir/rilevati vedi voce 9 di CME smaltimento a carico di AP
16	rocce sciolte (scavo pali di paratia)	m ³	6874,82	6.187,34	687,48	riutilizzi per rinterrir/rilevati vedi voce 9 di CME smaltimento a carico di AP
44	rocce sciolte (sbancamento disoleatori)	m ³	371,46	334,31	37,15	riutilizzi per rinterrir/rilevati vedi voce 9 di CME smaltimento a carico di AP
TOT		m ³	35.112,87	31.601,58	3.511,29	

5 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 sono sinteticamente le seguenti:

- Infissione da mare con pontone attrezzato con vibroinfissore della paratia combinata pali e palancole.
- **Escavo**, armatura e getto in cls della nuova trave di ancoraggio .
- **Svuotamento** con pompa aspirante dei sedimenti sabbiosi all'interno dei pali



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

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

Data: Maggio 2018

- Riempimento dei pali con cls 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.

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.

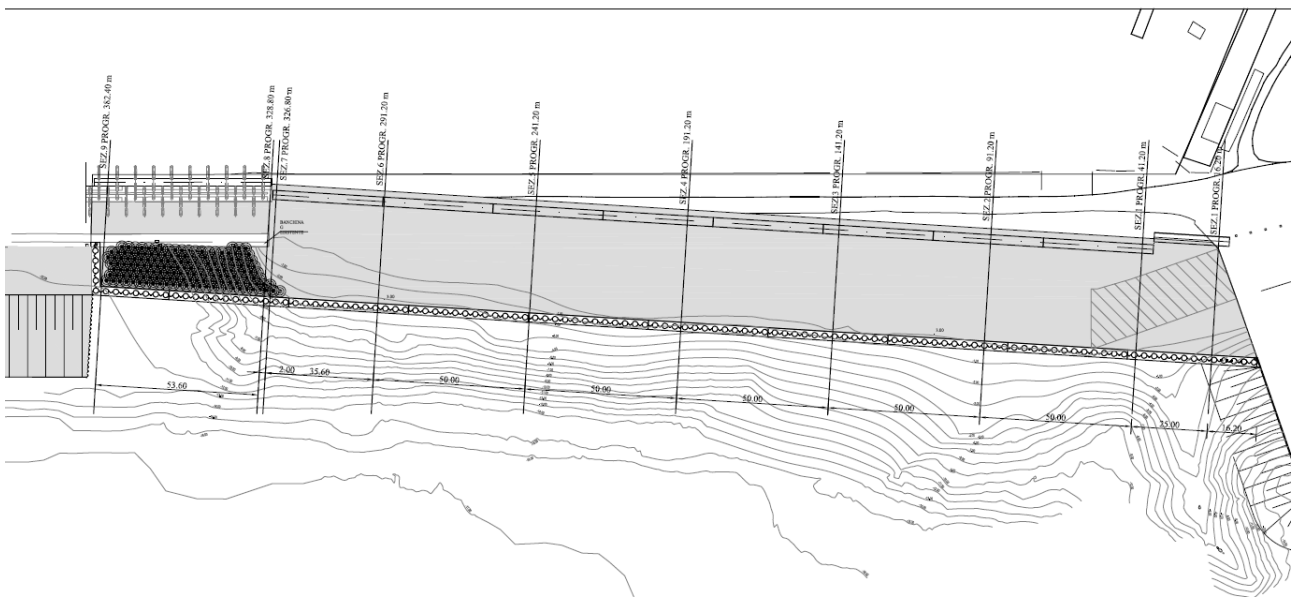


Figura 12 planimetria di riferimento delle sezioni di computo



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

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

Data: Maggio 2018

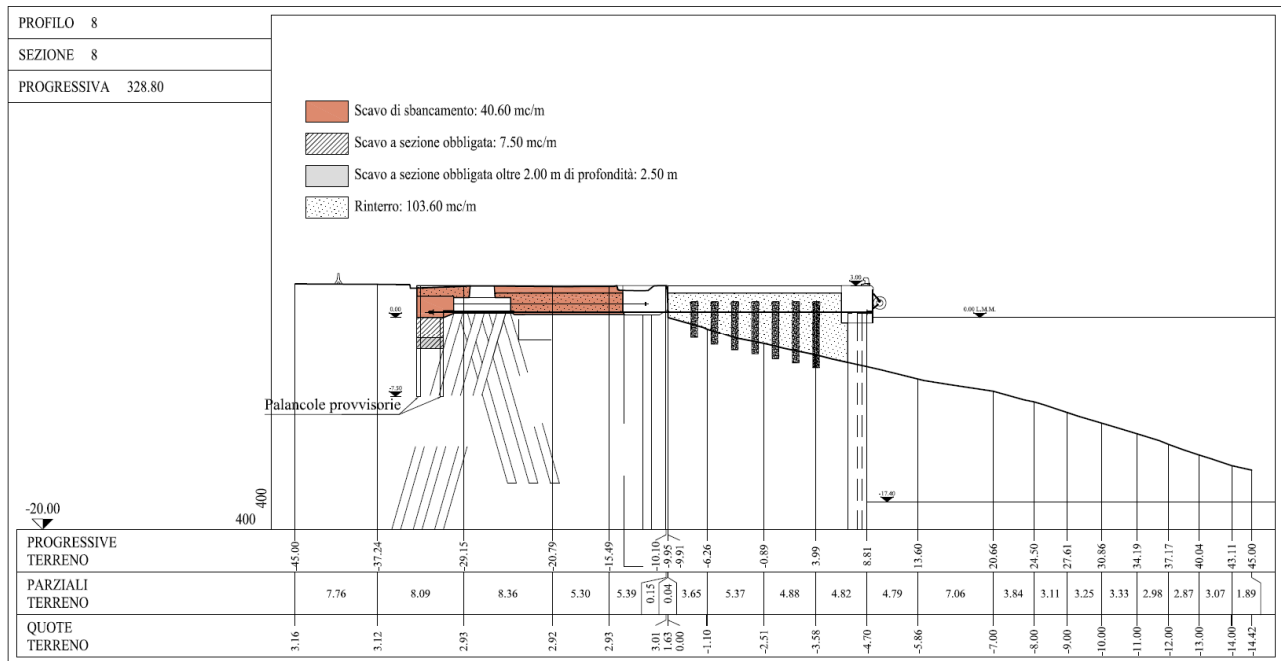
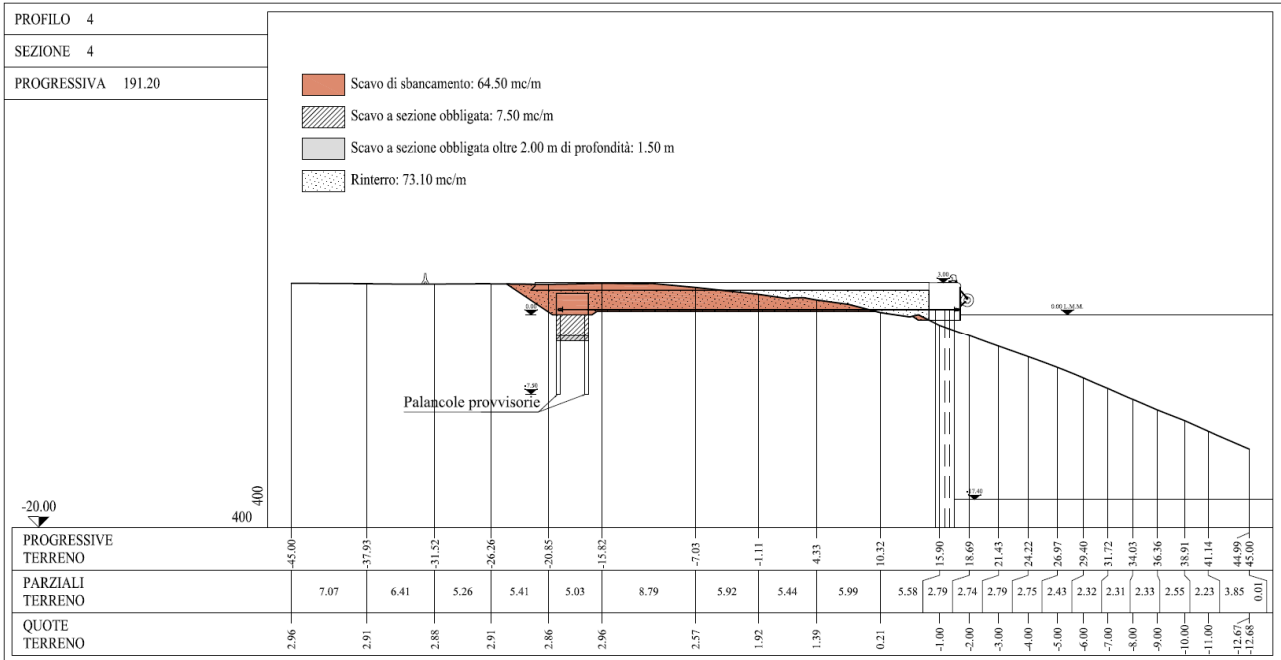


Figura 13 sezioni di computo da cui si evince la componente di scavo, sbancamento e rinterro.



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

PROGETTO DEFINITIVO

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

Data: Maggio 2018



Figura 14 planimetria con maglie di caratterizzazione