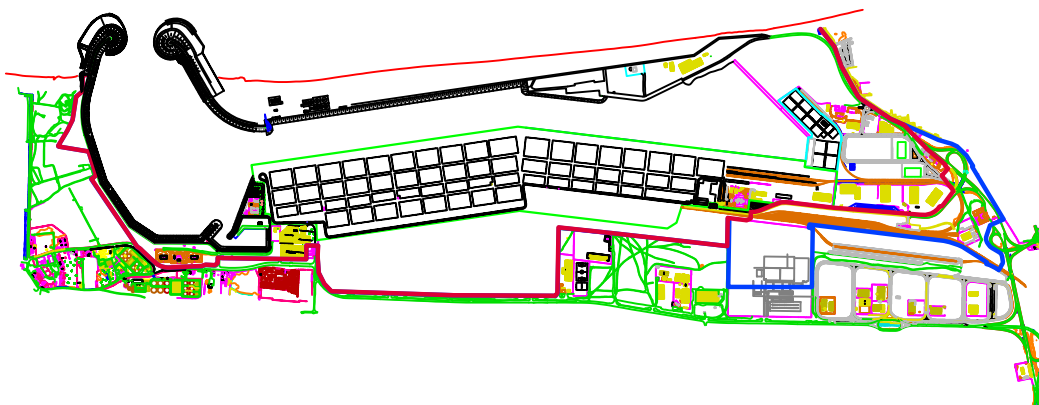


# AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO



## PROGETTO PRELIMINARE

Approfondimento e consolidamento dei fondali del canale portuale e del bacino d'espansione, adeguamento strutturale banchine e realizzazione della terza via di corsa nel tratto "D" della banchina di levante

## RELAZIONE

REVISIONI

1	
2	
3	

Relazione tecnica illustrativa, cronoprogramma e calcolo sommario della spesa

Redatto da:

ing. Marco Merante

geom. Aldo Risola

geom. Francesco Prestia

Il Responsabile del Procedimento

ing. Saverio Spatafora



## 1. Premessa

Il Porto di Gioia Tauro si trova sulla costa Occidentale della Calabria, affacciato sul Mar Tirreno, poco distante dallo stretto di Messina e dall'aeroporto di Lamezia Terme. La posizione geografica del porto, che lo pone a poche ore di navigazione dalla rotta Suez-Gibilterra o Mare del Nord-Gibilterra, consente alle navi di deviare dalla rotta principale per scalare il Porto. Inoltre è da mettere in risalto l'equidistanza tra i porti del Nord Europa, raggiungibili via terra (corridoio Adriatico e Tirrenico) ed i porti Africani.

Il porto di Gioia Tauro ha avuto una svolta fondamentale con il protocollo di intesa del 1993 con il quale fu concordata la realizzazione di un grande "Container Terminal". Oltre al terminal Container l'ASI ha provveduto alla realizzazione di un'ampia area industriale di sviluppo contermina al porto. Attualmente il porto, dopo l'ascesa degli ultimi anni, è stato classificato di rilevanza Internazionale ed è passato dalla competenza regionale a quella dell'Autorità Portuale.

Con legge Regionale n. 10 del 26 febbraio 2002, la Regione Calabria ha promosso l'istituzione di una "Zona Franca" nell'Area Portuale di Gioia Tauro; pertanto, visto l'importante risvolto dal punto di vista delle attività produttive e degli incrementi dei traffici che questo progetto determinerà, sarà necessario garantire adeguati collegamenti infrastrutturali del sito con le principali arterie di comunicazione.

## 2. Descrizione del sito

Il Porto di Gioia Tauro ha uno sviluppo di circa sei chilometri parallelamente alla costa Calabria ed i suoi limiti territoriali si estendono per oltre un chilometro nell'entroterra. I confini fisici del territorio portuale sono segnati attualmente da una recinzione metallica lungo tutto il perimetro che si sviluppa nell'entroterra, mentre dal lato del mare, le opere di protezione costiera costituiscono la principale barriera fisica per l'accesso alle aree portuali.



### 3. Strategie di sviluppo del Porto

Dal punto di vista dello sviluppo infrastrutturale del porto, l'Autorità ha già posto in essere una serie di progetti che tenderanno a modificare la configurazione del bacino per garantire una maggiore sicurezza e velocità dal punto di vista della manovrabilità delle navi in fase di accesso ed uscita dal porto.

### 4. Caratteristiche dell'intervento

Il progetto prevede l'adeguamento strutturale degli elementi della banchina di levante tratto D nonché la realizzazione dell'approfondimento dei fondali del canale portuale per uno sviluppo della citata banchina di circa 650 m. e la realizzazione della terza via di corsa sempre per circa 650 m.

Le banchine di levante del canale portuale si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 3000 m e precisamente:

- tratto A, di lunghezza 793 m,
- tratto B, di lunghezza 457 m,
- tratto C, di lunghezza 645 m
- tratto D, di lunghezza 1116 m

Per i tratti A-B-C è in corso d'esecuzione un intervento analogo a quello che si dovrà realizzare con il progetto in parola.

Le banchine oggetto dell'intervento sono state realizzate alla fine degli anni 1970 mediante paratie in cemento armato di contenimento del terreno delle sponde. Le paratie sono costituite da elementi in cemento armato, con sezione a T di larghezza 300 cm, altezza 250 cm, spessore d'ala 80 cm e d'anima 80 cm, accostati, realizzati nel terreno con scavo a benna in presenza di fanghi bentonitici. Successivamente è stato eseguito l'escavo del canale portuale.



Gli elementi sono collegati in sommità da una trave di coronamento in cemento armato di sezione 475 x 235 cm, con estradosso a quota 3,50 m, coincidente con la quota del piazzale di banchina. Ogni 12 elementi (48 m) la trave è interrotta da un giunto di dilatazione. Detta trave ospita una rotaia per gru di banchina distante 3 m da ciglio banchina ed una canaletta per il passaggio di cavi di alimentazione elettrica.

La profondità della paratia è diversa per i vari tratti: per il tratto A ha altezza totale di 31,50 m di cui 28,0 m in acqua; per i tratti B e C ha altezza totale 29,20m, di cui 25,70 m in acqua; per il tratto D ha altezza totale di 27,50m, di cui 24,00 in acqua.

Le opere di banchinamento del Porto di Gioia Tauro nel corso del tempo hanno subito diversi interventi necessari a garantire l'operatività delle banchine con gru di dimensioni sempre maggiori.

In particolare alla fine degli anni 1990, sono state realizzate alcune opere integrative:

graticci orizzontali di collegamento tra la paratia e la trave porta-rotaia, in profilati HEB320 di acciaio cor-ten, trasversali ogni 12 m e diagonali di controvento a campi alterni, ancorati alle due travi in c.a. mediante n. 6 spezzoni da 1,5 m di barra tipo Dywidag F 32 mm per nodo, inseriti a circa 1,5 m sotto il piazzale, per mantenere entro le tolleranze l'allineamento tra le due rotaie della gru;

tiranti lunghi 35 m, composti da 5 trefoli per una portata superiore ai 500 kN, inclinati di 30° sotto l'orizzontale, ancorati alla trave porta-rotaia ed annegati nel terreno retrostante con bulbo di 10 m e tesati a 400 kN, ad interasse di 6,0 m, inseriti per migliorare l'efficacia del vincolo superiore della paratia rispetto alla spinta del terreno. L'eventuale forza aggiuntiva, da trasmettere alla paratia in condizioni sismiche, passa attraverso il graticcio, in una ripartizione dubbia con i tiranti orizzontali;

nel tratto C ed in buona parte del tratto D (circa 860 m), in cui la seconda rotaia correva a 15 m da quella di banchina, in occasione delle integrazioni questa è stata portata a 20 m, come negli altri tratti. La trave porta-rotaia è stata perciò allargata e dotata di una fila di pali supplementari F 1000 mm verticali, lunghi 25 m, ad interasse 6 m. I tiranti inclinati sono stati ancorati alla parte aggiuntiva, che incamicia con un getto in c.a la trave originaria e vi è collegata mediante spezzoni di barre Dywidag disposti a cucitura verticale.



Nel 2004 è stato completato il banchinamento di levante con la costruzione della banchina alti fondali a giorno su pali con pescaggio -18,00 m sul l.m.m.-

Per come rilevato dai più recenti studi effettuati nella fase di progettazione per i tratti A,B e C le nuove configurazioni di equilibrio che si vengono a creare a causa dell'approfondimento dei fondali, della realizzazione della terza via di corsa della gru, unitamente all'attuale stato di conservazione del paramento a mare delle paratie impongono un intervento di adeguamento strutturale della banchina.

In dipendenza di ciò l'intervento prevede le seguenti lavorazioni:

per il primo tratto (650m):

- approfondimento dei fondali;
- Trattamento colonnare di cemento con jet grouting del terreno fondale del canale, a ridosso della paratia, sormontati da un masso artificiale ad "L" in c.a.p. su tutta la lunghezza. Le iniezioni, dovranno partire a ridosso della paratia, al fine di riempirne i vuoti eventualmente presenti. Una campagna di prove, in condizioni analoghe, precederà l'esecuzione in sito per verificare le modalità esecutive ed i risultati ottenuti.
- Risanamento del paramento a mare della paratia, fino alla trave di coronamento, con calcestruzzo di protezione con funzione di riempimento dei vuoti presenti sulla superficie della paratia e tra i giunti previa pulizia della superficie della paratia e dei ferri d'armatura scoperti.
- Realizzazione della nuova trave porta-rotaia in c.a., di sezione 300 x 200 cm, con asse distante 30,48 m dalla rotaia di banchina, fondata su setti in c.a. di sezione 250 x 80 cm, posti ad interasse di 6 m, fino alla profondità di -20 m, disposti trasversalmente alla trave porta rotaia.
- Realizzazione del solettone in c.a. di collegamento, di spessore 40 cm, sotto la superficie del piazzale di banchina, gettato su strato di calcestruzzo magro di 20 cm, esteso dalla paratia alla nuova trave porta-rotaia, con funzioni di tirante di collegamento tra le varie palificate e la paratia, di controvento orizzontale



per le travi porta-rotaia e di fondazione per la pavimentazione del piazzale stesso.

- Ripristino dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche di banchina tra le vie di corsa e nel tratto di piazzale retrostante per il quale è prevista anche la realizzazione di pozzetti disoleatori con funzione di raccolta delle acque, anche del retrostante piazzale prima del recapito definitivo a mare.

per il secondo tratto (466m):

- Risanamento del paramento a mare della paratia, fino alla trave di coronamento, con calcestruzzo di protezione con funzione di riempimento dei vuoti presenti sulla superficie della paratia e tra i giunti previa pulizia della superficie della paratia e dei ferri d'armatura scoperti.
- Realizzazione della nuova trave porta-rotaia in c.a., collegata ed ancorata a quella esistente con asse distante 20.00 m dalla rotaia di banchina, fondata su pali in c.a. di diametro 1000 cm, posti ad interasse di 6 m, fino alla profondità di -20 m, disposti trasversalmente alla trave porta rotaia.
- Realizzazione del solettone in c.a. di collegamento, di spessore 40 cm, sotto la superficie del piazzale di banchina, gettato su strato di calcestruzzo magro di 20 cm, esteso dalla paratia alla nuova trave porta-rotaia, con funzioni di tirante di collegamento tra le varie palificate e la paratia, di controvento orizzontale per le travi porta-rotaia e di fondazione per la pavimentazione del piazzale stesso.
- Ripristino dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche di banchina tra le vie di corsa e nel tratto di piazzale retrostante per il quale è prevista anche la realizzazione di pozzetti disoleatori con funzione di raccolta delle acque, anche del retrostante piazzale prima del recapito definitivo a mare.

Le lavorazioni di cui sopra saranno integrate da ulteriori opere di finitura



## *1.2 Soluzione prescelta in relazione ai bisogni da soddisfare*

Nell'obiettivo generale di aumentare la competitività del porto, i livelli di sicurezza degli scali e la navigabilità interna nonché assicurare una maggiore efficienza del sistema portuale in termini di performance conferendo maggiore e piena funzionalità allo scalo marittimo, con il presente progetto si è inteso completare il processo di adeguare gli attuali fondali del canale portuale al vigente piano pescaggi nonché di realizzare la terza via di corsa della gru su quasi tutta la banchina di levante uniformando anche il tratto D per circa 650 m., all'intervento in corso di esecuzione che interessa i tratti A-B-C.

Attualmente su questo tratto di banchina sono operative gru aventi scartamento di 20 m.

L'approfondimento dei fondali sarà realizzato fino alla quota di -16,30 m dal l.m.m. per una fascia larga 60 m. e per una lunghezza pari a circa 650 m.

Del materiale dragato, tenuto conto che è stato oggetto già di caratterizzazione da parte dell'ARPACAL, se ne prevede il riutilizzo a ripascimento.

La restante parte della banchina non interessata dalla terza via di corsa e dall'approfondimento dei fondali sarà oggetto del solo consolidamento strutturale.

## 5. Esposizione della fattibilità dell'intervento

L'intervento è inserito nel Piano Operativo Triennale dell'Autorità Portuale Gioia Tauro al punto 4.2.1.2 – Interventi di PORT REQUIRED – fase mare. Capacità d'accesso – Piano operativo approvato dal Comitato Portuale di Gioia Tauro.

I lavori per come detto riguardano il completamento degli interventi della banchina di levante le cui lavorazioni per i tratti A, B e C sono in corso di esecuzione.

Il progetto in corso di realizzazione è stato ritenuto meritevole di approvazione a seguito di esame della 3<sup>a</sup> Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici giusto parere del 16.11.2005 n° 64.



Inoltre lo stesso, è stato sottoposto all'esame della Commissione Valutazione Impatto Ambientale Regionale che si è espressa nella seduta del 30.11.2006 ritenendo non rientri tra le categorie di interventi da assoggettare a valutazione d'impatto ambientale previsti dal D.P.C.M. 10.08.88 n. 377 nonché dal D.P.R. 12/04.96 e s.m.i. ed esprime parere favorevole alla realizzazione delle relative opere giusta nota n° 11693 del 06.12.06.

Tenuto conto di quanto sopra riportato, il progetto sarà trasmesso all'esame della Commissione di Valutazione Impatto Ambientale Regionale per la verifica di assoggettabilità, come previsto dal D.lgs. 152/06 e del relativo Regolamento Regionale n. 3 del 04/08/2008.

## 6. Disponibilità ed accessibilità delle aree

Trattandosi di lavori su un tratto di banchina esistente non sussistono vincoli di disponibilità delle aree, esiste il vincolo di effettuare le lavorazioni per tratti trattandosi di spazi in uso al terminalista al fine di non eliminare per tutta la lunghezza la possibilità di accosto.

L'accessibilità a tali zone avviene sia da terra con mezzi terrestri sia da mare con eventuali pontoni e draghe.

Le lavorazioni per l'esecuzione dell'opera impegnano in una certa misura lo specchio d'acqua per cui verrà posta l'attenzione per non creare eccessivo intralcio alle operazioni di movimentazione relative alla gestione portuale.

Anche i lavori di dragaggio possono essere eseguiti senza intralcio al traffico ed alle movimentazioni attuali.

## 7. Cronoprogramma delle fasi attuative

I tempi massimi di svolgimento delle varie attività saranno:

Progettazione preliminare	90 gg.
---------------------------	--------





Progettazione definitiva	210 gg.
Progettazione esecutiva	appalto integrato
Conferenze di servizio	60 gg.
Affidamento	120 gg.
Esecuzione	780 gg.

## 8. Quadro economico di spesa

Da un primo esame dell'intervento, in relazione della lunghezza della banchina ed ai costi correnti e con riferimento ai lavori simili in corso di realizzazione si può presumere che il costo complessivo dell'intervento è pari a €25.000.000,00 di cui 21.000.000,00 per lavori per come risulta dall'allegato "Calcolo sommario della spesa" e 4.000.000,00 per somme a disposizione dell'amministrazione così articolato:

- Lavori:	
- consolidamenti strutturali e realizzazione	
terza via di corsa	€ 17.200.000,00
- dragaggi	€ 1.200.000,00
- Risanamento diaframmi	€ 2.100.000,00
- Oneri per la sicurezza	€ <u>500.000,00</u>
Sommano lavori	€ 21.000.000,00
- Somme a disposizione dell'Amm.ne :	
- indagini geognostiche e rilievi	€ 250.000,00
- accantonamenti	€ 600.000,00
- progettazione, direzione lavori e collaudo	€ 1.200.000,00
- incentivo art. 92 legge 166/02	€ 300.000,00



- spese per attività di consulenze	€	500.000,00
- spese commissioni giudicatrici	€	60.000,00
- spese per pubblicità	€	40.000,00
- spese per accertamenti di laboratorio	€	100.000,00
- imprevisti	€	<u>1.000.000,00</u>
Sommano	€	<u>4.000.000,00</u>
Totale intervento	€	25.000.000,00

## 9. Durata dei lavori

La programmazione delle attività che saranno necessarie per la realizzazione dell'opera progettata, sarà riportata secondo un tradizionale diagramma di Gantt. Essendo il livello di progettazione di tipo preliminare, sulla base di precedenti esperienze, si stima in 26 mesi la durata dei lavori.

## 10. Conclusioni

I parametri ricavati sia di carattere amministrativo che tecnico prestazionale, di sostenibilità ambientale e di fattibilità economico-finanziaria propendono verso una valutazione complessiva di fattibilità. Pertanto si esprime un giudizio di fattibilità positivo dell'intervento in oggetto.

Il Responsabile del Procedimento

Dott.ing. Saverio Spatafora



**lavori di approfondimento dei fondali del canale portuale e del bacino di espansione nonché di adeguamento strutturale e realizzazione della terza via di corsa in quota parte nel tratto 'D' delle banchine di levante**

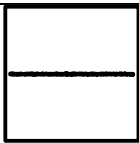
**QUALIFICAZIONE DELL'IMPRESA APPALTATRICE**

Ai sensi degli artt. 72, 73 e 74 del D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione dell'impresa per le seguenti categorie e classifiche, così come richiesto dalle modalità previste dal D.P.R. 34/2000, Regolamento del sistema di qualificazione istituito a norma dell'art. 8, comma 2 della legge 109/94 e successive modifiche ed integrazioni:

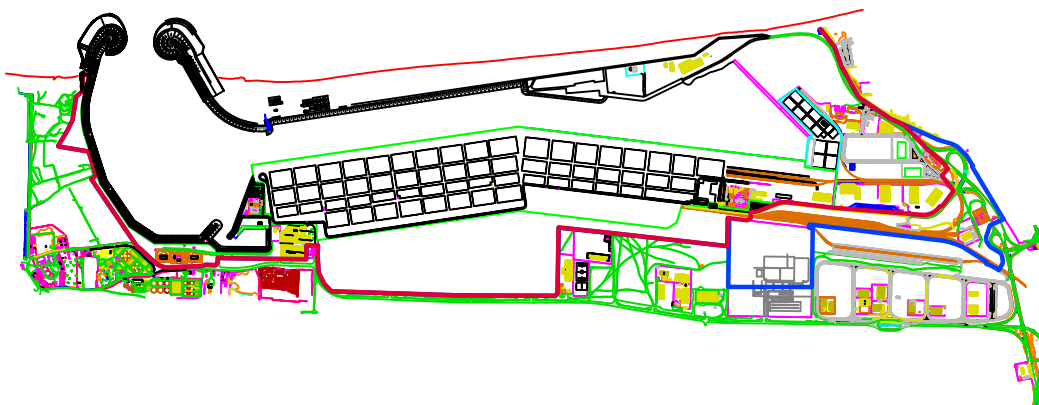
**CATEGORIA PREVALENTE OS21 – classifica VI**

**A) OPERE A QUALIFICAZIONE OBBLIGATORIA**

<i>Lavorazione</i>	<i>Categoria</i>	<i>Importo (euro)</i>	<i>Classifica</i>
<b>1) – Opere strutturali speciali Categoria prevalente</b>	<b>OS21</b>	<b>19.300.000,00</b>	<b>VI</b>
<b>2) – Opere marittime /  Categoria Scorporabile</b>	<b>OG7</b>	<b>1.200.000,00</b>	<b>III</b>



# AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO



## PROGETTO PRELIMINARE

Approfondimento e consolidamento dei fondali del canale portuale e del bacino d'espansione, adeguamento strutturale banchine e realizzazione della terza via di corsa nel tratto "D" della banchina di levante

## RELAZIONE

REVISIONI

1	
2	
3	

## Studio di Prefattibilità ambientale

Redatto da:

ing. Marco Merante

geom. Aldo Risola

geom. Francesco Prestia

Il Responsabile del Procedimento

ing. Saverio Spatafora



## Premesse

L'obiettivo che questo studio si prefigge è quello di ricercare, mediante le analisi delle anzidette interazioni, la massima compatibilità delle opere in progetto con l'ambiente nel quale esse si inseriscono, indicando al contempo gli accorgimenti più opportuni per mitigare eventuali impatti negativi.

Diciamo subito che per ambiente è qui inteso un insieme di relazioni tra componenti fisiche, biologiche e socio-culturali, e quindi un insieme composto dal territorio, inteso come insieme delle strutture di organizzazione spaziale delle attività umane, e dal paesaggio, inteso come insieme di segni percepibili in un determinato ambito geografico.

Nel seguito, dopo aver descritto sinteticamente i criteri alla base di una verifica di compatibilità ambientale, vengono trattati i seguenti argomenti:

- A) descrizione del progetto, obiettivi da raggiungere, individuazione dei principali effetti potenziali prodotti sull'ambiente;
- B) impatti principali e vulnerabilità del contesto geografico ambientale;
- C) stima degli impatti reali ed eventuali interventi proposti per mitigarne gli effetti sull'ambiente.

### ***Generalità'***

Uno studio di compatibilità ambientale ha per oggetto la previsione delle alterazioni che 'l'ambiente, come sopra definito, subisce a causa della realizzazione di un intervento antropico.

Lo studio preventivo degli effetti di un'opera sull'ambiente nasce dalla necessità di evitare i rischi di compromissione della salute pubblica e/o delle risorse naturali, limitando al contempo le conseguenze che possono peggiorare la qualità della vita.

Ne consegue che esso riguarda l'identificazione, la misura e l'interpretazione degli effetti ambientali dell'opera proposta, nonché la proposizione di misure tecniche che riducano il degrado della qualità ambientale.



Più precisamente, nell'ambito delle strategie riguardanti la gestione del territorio e la protezione e risanamento dell'ambiente, lo studio di compatibilità ambientale, fornendo gli elementi conoscitivi circa il contesto generale ed analizzando tutti gli effetti sull'ambiente che derivano dagli interventi proposti, rappresenta lo strumento necessario per la calibrazione degli interventi tecnici, avendo come obiettivo precipuo la realizzazione di un'opera avente impatto minimo ed allocata in un sito ottimale.

Nel seguito della presente relazione, dopo aver descritto brevemente gli obiettivi che il progetto si prefigge di raggiungere e le caratteristiche dell'ambiente in cui le opere stesse andranno ad inserirsi, verranno individuati e stimati gli impatti potenziali e reali. Poi, se questi ultimi risulteranno mitigabili, verranno descritti i criteri di contenimento ritenuti più idonei a limitare gli effetti negativi sull'ambiente.

***Inquadramento dello stato di fatto, Descrizione del progetto, obiettivi da raggiungere, individuazione dei principali effetti potenziali prodotti sull'ambiente;***

Come è noto, 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. 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 di che trattasi spiccate potenzialità al transhipment (trasbordo) di container da grandi navi transoceaniche a piccole navi feeder.



E ciò sia per via della collocazione geografica del porto, estremo punto di terraferma Europeo 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 via dei 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).

Poi negli anni 90 si concretò 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 necessari a rendere funzionante tutto il complesso portuale che, all’epoca, era costituito esclusivamente dalle infrastrutture portuali e dalle reti di trasporto.

## Quadro di riferimento progettuale

### Stato attuale

La configurazione attuale del Porto di Gioia Tauro è costituita essenzialmente da:

- un bacino di espansione, che fronteggia l’imboccatura, con lo scopo principale di attenuazione del moto ondoso frontale e quindi di manovra dei natanti in transito;
- una darsena, molto lunga, che corre parallela alla linea di costa, e che termina con uno slargo rettangolare all’estremità nord.

Il bacino copre un’area di circa 100 ha, mentre la darsena, larga 210 m, misura in lunghezza circa 3400m.



Banchinamenti già realizzati o in corso di realizzazione

Nel complesso le banchine ad oggi realizzate sono: la Banchina di Levante attrezzata con gru, Terminal Ro-Ro e la Banchina di Ponente.

Inoltre è in corso di realizzazione l'ampliamento del canale portuale nel tratto compreso tra l'imboccatura e gli scivoli Ro-Ro nel quale è previsto, oltre che l'allargamento della darsena di circa 50 m, anche la realizzazione di una banchina a giorno con sottostante scogliera mediante lo spostamento verso ovest della scogliera antiriflettente originaria.

Immediatamente ad Est del bacino di espansione si trova una darsena servizi portuali di soccorso e vigilanza.

I fondali sono di circa (-20,00) m all'imboccatura e decrescono progressivamente fino a (-12,00) nel bacino a N.

Tale struttura del porto si discosta per qualche aspetto dal progetto originario approvato nel 1975 dagli organi competenti (ex Cassa per il Mezzogiorno e Consiglio Superiore dei LL.PP.).

In particolare: la darsena è stata ristretta con riduzione del bacino di evoluzione terminale; il bacino di espansione è stato pure leggermente ridotto e l'imboccatura orientata più a Nord.

I fondali all'esterno del Porto, sia in corrispondenza dell'imboccatura, sia lungo il litorale parallelo alla darsena, sono notevolmente ridotti rispetto alle condizioni precedenti la costruzione del porto, per effetto della notevole quantità di sabbia dragata per far posto alla darsena ed ai bacini e depositata sul fondo marino immediatamente a ridosso della costa.

Descrizione dell'intervento in progetto

Il presente progetto prevede i lavori di approfondimento dei fondali del canale portuale e del bacino di espansione nonché di adeguamento strutturale e realizzazione della terza via di corsa in quota parte nel tratto 'D' delle banchine di levante mediante l'esecuzione di un trattamento colonnare di cemento con jet grouting del terreno fondale





del canale, a ridosso della paratia, sormontati da un masso artificiale ad “L” in c.a.p. su tutta la lunghezza, il risanamento del paramento a mare della paratia, fino alla trave di coronamento, la realizzazione della nuova trave porta-rotaia in c.a. e la realizzazione del solettone in c.a. di collegamento tra le travi.

## Quadro di riferimento ambientale

### Inquadramento nel territorio e livelli di soddisfacimento

Il crescente ricorso all'utilizzo del trasporto containers e l'innalzamento degli standard di utilizzazione delle infrastrutture, rende necessario l'adeguamento delle strutture esistenti che non saranno più in grado di soddisfare le esigenze del mercato.

### Evoluzione qualitativa domanda/offerta

Poiché l'intervento è di tipo migliorativo dello stato di fatto volto a colmare le lacune delle esistenti infrastrutture, ne consegue, in forza delle precedenti considerazioni, un aumento della qualità dell'offerta del sistema di trasporto.

### Analisi di sostenibilità ambientale

La realizzazione dell'intervento in questione rappresenta un ulteriore miglioramento della potenzialità dell'area portuale-industriale globale di Gioia Tauro. Essa determinerà una serie di elementi potenzialmente fonte di impatto come, ad esempio, un aumento degli spostamenti marittimi e terrestri, i quali possono causare un decremento della qualità dell'ambiente locale che però può essere ripristinato se non migliorato con delle opportune misure di mitigazione.

L'intervento in questione non altera gli habitat esistenti in modo diretto ma di fatto influisce sull'equilibrio preesistente. Inoltre si inserisce in un trend di crescita economica positivo che influenzerà la domanda per quanto riguarda nuove possibilità per il trasporto marittimo cosiddetto di “transhipment” e di conseguenza di aree industriali e commerciali funzionali al porto.

Le opere in progetto si riassumono dal punto di vista ambientale come un insieme di opere e di interventi che hanno una durata limitata alla fase di costruzione e come un insieme di attività permanenti che si manifestano durante l'esercizio delle opere stesse.



Si può ritenere che una analisi di sostenibilità ambientale possa essere simile per tutte e tre le configurazioni e le eventuali differenze verranno indicate nei paragrafi dedicati alle componenti ambientali che possono subire un qualche tipo di impatto

Per una corretta identificazione delle azioni strategiche che possono derivare dalla realizzazione degli interventi descritti, si opera attraverso un confronto sistematico di ogni intervento con le azioni

Per ogni azione si identifica il tema ambientale e la possibile attività di pressione che può influire su di esso.

La stima degli impatti potenziali sull'ambiente al livello di fattibilità, avviene verificando come e quanto le trasformazioni identificate possono influire sugli obiettivi della sostenibilità ambientale

#### Atmosfera

Non sono previste modificazioni della situazione attuale, trattandosi di semplice miglioramento di opere esistenti.

#### Ambiente idrico

Nella definizione dell'ambiente idrico e dei possibili impatti su di esso si tratta di stabilire la compatibilità delle possibili modificazioni a carattere fisico, biologico e chimico indotte dalla realizzazione degli interventi con gli usi attuali, previsti e potenziali.

Bisogna stabilire anche l'effetto indotto dalla struttura sul mantenimento dell'equilibrio interno del corpo idrico, inteso come tratto di mare su cui si possono risentire gli effetti di eventuali modificazioni.

L'analisi valutativa considera inoltre la caratterizzazione qualitativa e quantitativa dell'ambiente idrico nelle sue diverse matrici.

Per quanto riguarda le variazioni della qualità dell'acqua rispetto alla situazione senza intervento, talune possono risultare durante le fasi di costruzione.

Tali variazioni possono essere dovute, in sostanza, all'incremento di torbidità causato dalle attività di dragaggio e di realizzazione delle opere a mare:



- 1) sedimentazione di materiale
- 2) aumento locale della torbidità,
- 3) mobilitazione di microsostanze organiche inquinanti fissate a particelle di sedimento.

Tutto ciò può avere degli effetti temporanei di tipo negativo sulla vita acquatica, ma la flora e la fauna tipiche del paraggio spesso potranno ristabilirsi senza problemi dopo la deposizione del materiale sospeso.

Per quanto riguarda il regime idrodinamico, le modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera sulla situazione esistente sono legate all'eventuale aumento del traffico navale.

Per quanto riguarda il regime idrodinamico, le modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera sulla situazione esistente si limitano sostanzialmente a quelle riguardanti il moto ondoso interno, ininfluenti, in quanto si andrà a realizzare scogliere delle dimensioni simili a quelli attuali.

Sul regime delle correnti, l'opera non è in grado di interferire.

Il beneficio più evidente è che l'opera permetterà più agevoli manovre ai vettori .

#### Suolo e sottosuolo

Dal punto di vista geologico le condizioni del territorio sono soddisfacenti e non si rilevano potenzialità di modificazioni direttamente connesse alla realizzazione delle opere che non possano essere risolte con normali accorgimenti di progettazione esecutiva.

L'area in esame si articola interamente su un complesso geologico di facies litorale-deltizia e si incunea parallelamente all'attuale linea di costa tra la foce del F.Petrace a sud e il promontorio di Capo Vaticano a nord.

L'area portuale si trova in una zona di retro spiaggia, che a causa del sollevamento tettonico pleisto-olocenico, a cui è seguito un lungo uso agricolo e, più di recente, la costruzione di strutture portuali ha perso il contatto con il mare aperto.



In questa zona la carta geologica evidenzia l'affioramento di formazioni clastiche, definite come dune e sabbie eoliche che sono formazioni di potenza modesta che ricoprono altri sedimenti costieri depositatesi durante il quaternario.

Le stratigrafie disponibili nella zona consentono di definire i terreni a granulometria continua. I terreni fino alla profondità dei sondaggi sono allo stato incoerente ed il loro stato di addensamento non è in generale alto.

La realizzazione dell'opera, non va a produrre effetti negativi sulla natura del suolo e del sottosuolo e in definitiva non si intravedono elementi che possano fare temere effetti negativi sotto il profilo geologico e geostatico. L'intervento in questione insiste su un terreno che è già nelle condizioni per accogliere opere in scogliera di tale tipo e da questo punto di vista non si rilevano incrementi rilevanti delle pressioni presenti .

La componente idrogeologica nell'area, complessivamente intesa, rappresenta un fattore molto particolare sia per i meccanismi di interazione tra suolo e falda che si instaurano, sia in relazione ai processi che hanno generato tale condizione.

Da questo punto di vista si tratta di una risorsa non rinnovabile nel senso che ogni alterazione non è reversibile. Perciò le trasformazioni previste dovranno essere commisurate alla disponibilità complessiva di tale insieme di risorse e le eventuali "perdite" dovranno essere considerate in un bilancio complessivo dal quale si potranno trarre delle necessità di misure di compensazione.

#### Vegetazione e Fauna

L'opera attraversa un territorio già interessato da infrastrutture esistenti e da deposito di materiali.

L'area in questione risulta fortemente antropizzata, in quanto delimitata da edifici e strutture; si ritiene pertanto che non vi siano specie floro-faunistiche che possono essere compromesse dalla realizzazione dell'opera.

L'intervento si localizza un'area caratterizzata dalla assenza o dalla presenza di una percentuale minima di vegetazione.



Le influenze dirette dell'opera sulla fauna ittica, saranno limitate ai fondali occupati dal materiale lapideo e la creazione di anfratti, in corrispondenza delle nuove scogliere, è favorevole alla riproduzione della fauna ittica e costituisce un'aspetto certamente positivo (si tratta comunque di un'area già destinata ad uso industriale).

Le caratteristiche biologiche dei fondali nella zona in esame indicano che non sono presenti praterie di Posidonia o altre piante superiori .

Per quanto riguarda la fauna il disturbo sarà significativo solo in fase di costruzione; la componente faunistica è quella che reagisce in modo maggiore alle trasformazioni provocate dall'uomo, ma possiede una notevole capacità di adattamento e reazione.

#### Rumore e vibrazioni

L'opera di nuova costruzione prevede solo in fase di costruzione effetti modesti di rumore, peraltro minimi considerando l'utilizzo di mezzi d'opera e tecnologia moderni.

#### Paesaggio

La domanda e la realizzazione di infrastrutture per attività ad uso commerciale e turistico si pone in stretta relazione con le caratteristiche del paesaggio. L'analisi e la valutazione del paesaggio sono venute assumendo un ruolo di sempre maggiore importanza nella definizione della politica del territorio. A tale proposito si rammenta, come a seguito della legge n. 431/1985 (legge Galasso) la tutela del paesaggio è stata posta al centro di tutti i processi di pianificazione territoriale.

Esiste una difficoltà oggettiva nello stabilire tipi di metodologie generali che permettano una valutazione della risorsa paesaggio e delle componenti ambientali ad essa associate. Ciò è conseguenza del fatto che la valutazione dell'ambiente paesaggio si pone in relazione alla soggettività delle singole opinioni.

Imponendo un vincolo paesaggistico, per esempio, al fine di tutelare l'assetto di una determinata area territoriale, si agisce in modo che il paesaggio assuma il valore dell'accumulazione dei redditi ottenibili da una sua modificazione al netto dei redditi attuali e delle spese di trasformazione.



L'obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

Gli aspetti paesaggistici coinvolgono gli elementi che compongono il paesaggio naturale e quello antropico.

Il paesaggio inteso come percezione della superficie terrestre comprende l'insieme dei suoi diversi elementi costituenti ed è funzione di elementi che si sono modificati nel tempo o dinamici in sé.

Il paesaggio è caratterizzato da diversi tipi di variabilità:

-quella temporale determinata da elementi dinamici quali la stagione, l'ora del giorno, lo stato del tempo ecc,

-quella spaziale, provocata dalla combinazione di elementi come superfici, linee, volumi etc. in entità composite (l'idrografia, la geomorfologia, la vegetazione),

-quella derivante dalle modalità di percezione: geometriche (distanza, prospettiva) stato d'animo,

quella derivante dall'azione antropica.

Per ciò che riguarda la definizione e la descrizione dello spazio visivo inerente all'opera e l'analisi delle condizioni visuali esistenti, è importante valutare i livelli di intervisibilità per quanto riguarda la fascia litoranea.

La valutazione dei livelli di intervisibilità viene effettuata per definire tutte quelle aree che sono visibili dalla porzione di paesaggio su cui si interviene e dalla quale, di conseguenza, l'intervento in esame sia visibile.

L'intervisibilità può essere elaborata in base a dati topografia, eliminando l'effetto di occlusione visivo della vegetazione o di strutture.

Per un progetto, generalmente, l'intervisibilità può essere definita dalla distanza dal progetto in funzione delle sue dimensioni.



Per quanto attiene all'impatto visivo sul paesaggio, le modifiche, rispetto alla situazione preesistente nella zona sud non sono percepite immediatamente, in quanto il paesaggio non risulta sostanzialmente mutato.

L'area suggerita per la localizzazione non interferisce con risorse naturali significative.

La realizzazione delle nuove opere nel sito prescelto non comporta una modifica significativa degli ambiti "protetti" o della loro percezione.

#### ***Note sui Fattori socio economici***

La natura dell'intervento, di tipo migliorativo, e le contenute variazioni dimensionali delle opere, non inducono sul territorio specifico particolari impatti di tipo socio economico. Tuttavia l'opera rientra in una serie di interventi finalizzati alla valorizzazione del Porto di Gioia Tauro e delle attività ad esso collegate, con benefici economici sull'economia dell'intera provincia e Regione.

Data la conformazione e l'utilizzazione della zona, non vi sono aree residuali sottratte all'attività agricola.

#### ***Note sugli Aspetti estetico-culturali***

Le soluzioni adottate hanno minimizzato gli impatti e peraltro non sono presenti aree vincolate di carattere artistico - monumentale interessate dalla realizzazione dell'opera.

#### ***Proposte di mitigazione degli impatti***

Si segnalano alcune proposte di mitigazione di eventuali impatti residui.

Al fine di contenere la dispersione nell'aria delle polveri contenute nei materiali lapidei sciolti, impiegati per la realizzazione dell'opera, sarà necessaria l'aspersione dei materiali stessi.

Per quanto riguarda la dispersione delle polveri in acqua si ritiene che il fenomeno non assuma particolare rilevanza poiché circoscritto alla fascia immediatamente prossima alle opere e, comunque, di modesta entità.



Come è noto l'intorbidamento dell'acqua a seguito di versamento di materiale lapideo è estremamente limitato nel tempo.

Per i possibili rifiuti di tipo industriale, essenzialmente costituiti dagli olii minerali connessi all'impiego di mezzi meccanici, vige l'obbligo della raccolta e dello smaltimento attraverso lo specifico consorzio a tal fine istituito.

La stessa realizzazione dell'opera e' finalizzata al mantenimento delle condizioni che consentono lo svolgimento delle attività d'imbarco e di sbarco. Durante la vita utile dell'opera saranno effettuati gli usuali interventi manutentivi di cui necessitano le strutture del tipo previsto, caratterizzate proprio dall'essere soggette a limitati oneri di manutenzione, essenzialmente costituiti da eventuali rifiorimenti alla mantellata esterna.

Per quanto sopra, non sussistono particolari accorgimenti mirati alla mitigazione degli impatti in fase di esercizio, che non siano insiti nella stessa impostazione progettuale dell'opera.

## Conclusioni

Nel complesso pertanto si ritiene che le nuove opere possano valutarsi compatibili con il contesto e determinino globalmente un impatto modesto o positivo sulle varie componenti analizzate. I benefici complessivi introdotti con la realizzazione dell'opera, rispetto all'opzione di mantenimento dello stato attuale, appaiono indiscutibili con particolare riferimento alla aumentata utilizzabilità degli utenti dal miglioramento delle strutture portuali. Con l'adozione degli accorgimenti sopra elencati, il bilancio complessivo delle operazioni per la creazione delle nuove opere può considerarsi realisticamente positivo:

- dal punto di vista geologico non si evidenziano significative interferenze;
- gli impatti sulla qualità dell'acqua e dell'aria sono contenuti o quanto meno controllati ed inoltre a carattere temporaneo;
- l'impatto sull'inquinamento acustico è di tipo migliorativo;





- in termini economici gli impatti sono di ordine positivo in quanto i benefici indotti in termini di sicurezza e indotto relativo all'area superano gli interventi operati sull'ambiente;

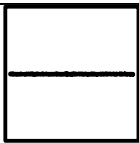
l'intervento si colloca nell'ambito dei miglioramenti delle strutture portuali esistenti che contribuiscono al miglioramento complessivo del territorio.

Inoltre, è significativo che i lavori per come detto riguardano il completamento degli interventi della banchina di levante le cui lavorazioni per i tratti A, B e C sono in corso di esecuzione.

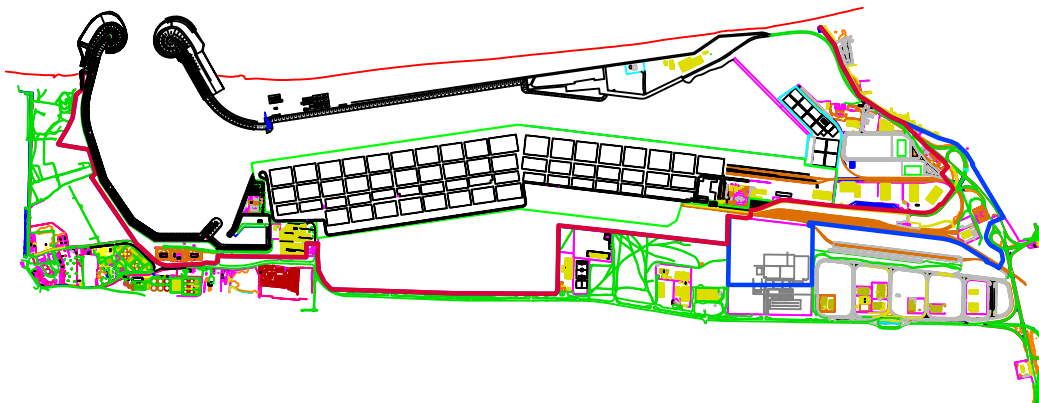
Il progetto in corso di realizzazione è stato ritenuto meritevole di approvazione a seguito di esame della 3<sup>a</sup> Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici giusto parere del 16.11.2005 n° 64.

Inoltre lo stesso, è stato sottoposto all'esame della Commissione Valutazione Impatto Ambientale Regionale che si è espressa nella seduta del 30.11.2006 ritenendo non rientri tra le categorie di interventi da assoggettare a valutazione d'impatto ambientale previsti dal D.P.C.M. 10.08.88 n. 377 nonché dal D.P.R. 12/04.96 e s.m.i. ed esprime parere favorevole alla realizzazione delle relative opere giusta nota n° 11693 del 06.12.06.

Tenuto conto di quanto sopra riportato, il progetto sarà trasmesso all'esame della Commissione di Valutazione Impatto Ambientale Regionale per la verifica di assoggettabilità, come previsto dal D.lgs. 152/06 e del relativo Regolamento Regionale n. 3 del 04/08/2008.



# AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO



## PROGETTO PRELIMINARE

Approfondimento e consolidamento dei fondali del canale portuale e del bacino d'espansione, adeguamento strutturale banchine e realizzazione della terza via di corsa nel tratto "D" della banchina di levante

## RELAZIONE

REVISIONI

1	
2	
3	

Prime indicazioni per la stesura dei piani  
di sicurezza

Redatto da:

ing. Marco Merante

geom. Aldo Risola

geom. Francesco Prestia

Il Responsabile del Procedimento

ing. Saverio Spatafora



## 1. Descrizione sommaria dell'opera

Le indicazioni preliminari che si discutono nel seguito sono riferite al progetto **lavori di approfondimento dei fondali del canale portuale e del bacino di espansione nonché di adeguamento strutturale e realizzazione della terza via di corsa in quota parte nel tratto 'D' delle banchine di levante** mediante l'esecuzione di un trattamento colonnare di cemento con jet grouting del terreno fondale del canale, a ridosso della paratia, sormontati da un masso artificiale ad "L" in c.a.p. su tutta la lunghezza, il risanamento del paramento a mare della paratia, fino alla trave di coronamento, la realizzazione della nuova trave porta-rotaia in c.a. e la realizzazione del solettone in c.a. di collegamento tra le travi.

### Rischi dovuti alle caratteristiche del cantiere

I lavori di realizzazione delle strutture e degli arredi delle opere di cui si discute presentano svariate tipologie di criticità, quali:

- Realizzazione di opere di finitura in quota;

I rischi trasmessi all'ambiente circostante sono:

- Rumore verso l'esterno del cantiere;
- Emissioni di agenti inquinanti;
- Caduta di oggetti dall'alto verso l'esterno del cantiere;

## 2. Organizzazione del cantiere

All'interno del cantiere dovranno essere individuate le aree da destinarsi a deposito e stoccaggio nonché quelle riservate al parcheggio dei mezzi da utilizzarsi per le movimentazioni, tutte adeguatamente recintate e segnalate.

La viabilità di cantiere dovrà essere organizzata in modo tale da garantire la sicurezza delle persone e dei mezzi stessi; dovranno quindi identificarsi fasce di rispetto e percorsi da destinare al passaggio dei macchinari impegnati nei lavori; dovrà inoltre essere predisposta adeguata segnaletica sia all'interno che all'entrata delle zone oggetto di intervento.



Le lavorazioni dovranno seguire uno schema temporale adeguatamente programmato al fine di identificare planimetricamente le aree da mettere in sicurezza nello svolgersi dei lavori; durante i lavori stessi sarà impedito il transito a personale e mezzi non interessati alle lavorazioni in corso.

Eventuali esigenze di urgenza, necessiteranno della sospensione delle lavorazioni in corso; eventuali zone pericolose o a rischio dovranno essere adeguatamente recintate e segnalate, nonché vigilate se necessario.

Dovranno inoltre identificarsi zone da destinare a ricovero per i lavoratori; tali aree dovranno essere attrezzate con le dotazioni di igiene e sicurezza.

Saranno quindi installati appositi uffici di dimensioni adeguate al numero di tecnici impegnati, docce in ragione di una per ogni dieci operai in cantiere, spogliatoi in locali riscaldati durante la stagione invernale di dimensioni minime 3 mq per ogni operaio presente in cantiere.

I locali saranno dotati di acqua potabile e di servizi igienici, almeno uno per ogni cinque operai in cantiere.

Sarà inoltre predisposta apposita zona riservata al primo soccorso, dotata delle necessarie attrezzature mediche.

Gli impianti di cantiere dovranno essere realizzati seguendo le norme di salute e sicurezza dettate dal D.Lgs. 494/96 ed in particolare gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in conformità con la regola dell'arte.

Sarà onere del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, in accordo con la D.L. predisporre la progettazione e programmazione delle lavorazioni da effettuarsi nello svolgimento dei lavori.

### **3. Presidio e sorveglianza dell'area di cantiere**

Tutte le aree che necessitano di particolari precauzioni dovranno essere presidiate e sorvegliate periodicamente da personale addetto.

### **4. Situazioni particolari**



Per quanto riguarda la movimentazione dei materiali necessari per la realizzazione delle opere in oggetto si dovranno seguire con particolare attenzione percorsi che non interferiscano con le normali attività portuali e con il transito dei veicoli di servizio, degli utenti e degli operatori del porto e di tutte le attività industriali presenti nel circondario.

## 5. Valutazione di rischio e misure di prevenzione

Tutte le fasi lavorative dovranno essere corredate di schede di valutazione per ogni categoria di lavoro. Le schede conterranno attrezzature e macchine normalmente utilizzate, rischi annessi, lavorazioni specifiche considerate, misure preventive associate alle lavorazioni stesse.

Per ogni macchina ed attrezzatura, saranno inoltre riportate misure di prevenzione e comportamenti necessari per il loro corretto impiego.

Per ogni categoria di lavoro dovranno essere stimati i rischi secondo una scala crescente da 1 a 4 all'aumentare del rischio stesso, inoltre dovrà essere indicata la frequenza probabile che esso si verifichi.

La valutazione del rischio ed il conseguente indice di attenzione da considerarsi durante l'esecuzione dell'opera sarà riportato nel diagramma di Gant.

Nelle schede "fasi delle lavorazioni" saranno riportate le attrezzature, i materiali e le macchine usualmente utilizzate per l'esecuzione delle attività previste e prevedibili.

I rischi e le conseguenti misure di prevenzione da adottare per un corretto approccio alle operazioni previste saranno riportate nelle singole schede, fermo restando che per ogni singola attrezzatura e/o macchina utilizzata varranno le prescrizioni e le norme di buon utilizzo riportate nelle specifiche schede.

In fase esecutiva di elaborazione del piano dovrà essere redatto un apposito fascicolo della sicurezza, che riporterà tutte le indicazioni e le procedure di utilizzo e manutenzione delle opere oggetto dell'appalto.

## 6. Costi della sicurezza



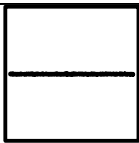
I costi relativi alle procedure esecutive, agli apprestamenti e alle attrezzature per il rispetto delle norme in materia di sicurezza e salute, nonché per il rispetto delle eventuali prescrizioni riportate in questo documento saranno evidenziati e computati separatamente rispetto alle quantità progettuali e, inoltre, non potranno essere soggette a ribasso.

Detti costi saranno stimati ai fini di quanto richiesto all'art. 12 comma 1 del D.Lgs. 494/96: essi, inoltre terranno conto di mezzi ed attrezzature necessarie alla prevenzione ed all'igiene sul posto di lavoro, nonché di ogni attività atta a formare ed informare i lavoratori in materia di salute e sicurezza richieste per la specificità del cantiere.

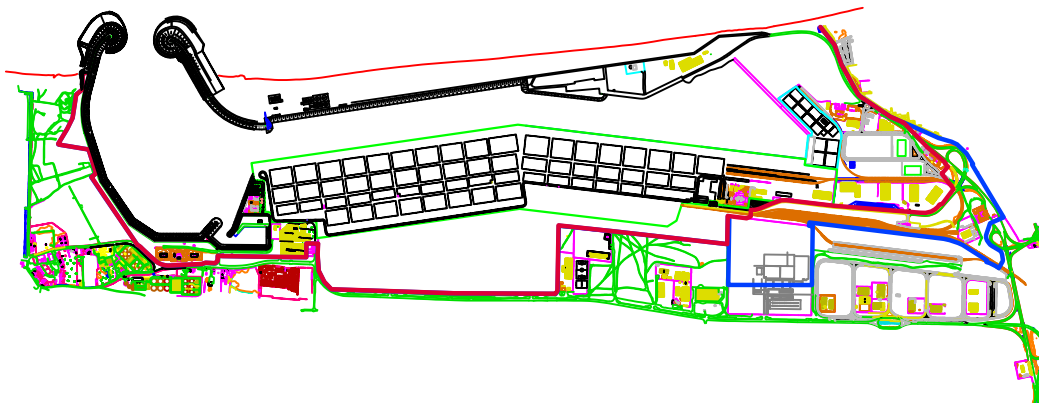
Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dovrà predisporre il piano temporale delle riunioni informative da coordinare in accordo con i responsabili delle singole imprese presenti.

Eventuali imprese sub-appaltatrici dovranno essere edotte ed informate su ogni attività formativa ed informativa organizzata al fine di tutelare la sicurezza nel cantiere.

Il piano ed ogni suo elaborato dovrà essere messo a disposizione di chiunque ne faccia richiesta e voglia prenderne visione.



# AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO



## PROGETTO PRELIMINARE

Approfondimento e consolidamento dei fondali del canale portuale e del bacino d'espansione, adeguamento strutturale banchine e realizzazione della terza via di corsa nel tratto "D" della banchina di levante

## INDAGINI

### REVISIONI

1	
2	
3	

Indagini preliminari geologiche,  
idrogeologiche e geotecniche

Redatto da:

ing. Marco Merante

geom. Aldo Risola

geom. Francesco Prestia

Il Responsabile del Procedimento

ing. Saverio Spatafora

## **INDICE**

### **INTRODUZIONE**

- 1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DEL SITO**
- 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO-STRUTTURALE**

### **UNITÀ LITOLOGICHE LOCALI**

#### **Assetto stratigrafico**

- 3. CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE E DI STABILITÀ**
- 4. CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE**
- 5. PERICOLOSITÀ SISMICA DELL'AREA**
- 6. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA**



## INTRODUZIONE

**“lavori di approfondimento dei fondali del canale portuale e del bacino di espansione nonché di adeguamento strutturale e realizzazione della terza via di corsa in quota parte nel tratto ‘D’ delle banchine di levante”.**

Premesso che quanto di seguito riportato è stato desunto da più relazioni geologiche agli atti di questa Autorità Portuale di Gioia Tauro ed in particolare dalla relazione Geologica redatta dalla dott.ssa geologo Assunta Barillaro nel maggio del 2008 e inerente a degli studi e accertamenti effettuati in corrispondenza dell’imboccatura del canale portuale, compresa tra il molo nord e il deposito costiero di oli minerali allo scopo di accertare la compatibilità tra le opere programmate e il contesto geologico-ambientale di accoglienza.

Lo studio è stato svolto in ottemperanza alle seguenti normative, *D.M. 11.03.1988<sup>1</sup> OPCM 3274/2003 e 3431/2005<sup>2</sup>*, inoltre, trattandosi di nuova progettazione e di un’opera infrastrutturale di interesse strategico la cui funzionalità durante eventi sismici è di rilievo fondamentale ai fini della protezione civile, ci si è attenuti obbligatoriamente alla revisione generale delle *nuove Norme Tecniche per le Costruzioni in zona sismica* secondo quanto prescritto dal *D.M. 14.01.2008<sup>3</sup>* e che sostituisce quelle approvate con *D.M. 14.09.2005*, anticipando la proroga di scadenza fissata per il 30.06.2009.

Pertanto, ai fini della **Caratterizzazione e Modellazione Geologica del sito** si è provveduto alla ricostruzione dei seguenti parametri:

---

<sup>1</sup> D.M. 11.03.1988: Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione

<sup>2</sup> O.P.C.M. 3274/2003 e 3431/2005: recepimento Eurocodici - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di Normative Tecniche per le Costruzioni in zona sismica

<sup>3</sup> D.M. 14.01.2008: Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

- inquadramento tettonico-strutturale;
- unità litologiche;
- assetto stratigrafico;
- condizioni geomorfologiche;
- idrogeologia;

e, più in generale,

- valutazione della pericolosità geologica del territorio.

A completamento della ricostruzione del **Modello Geologico** e per la definizione del **Modello Geologico-Tecnico** sono state condotte specifiche indagini in sito e laboratorio il cui metodo e risultati sono riassunti nella presente Relazione. Essi serviranno per la ricostruzione del **Modello Geotecnico del Terreno** e per le **Verifiche finali**.

Il programma delle indagini è stato definito in relazione al contesto geologico e all'opera da realizzare ed è stato opportunamente visionato e approvato dall'Ufficio Tecnico dell'A.P. Precisamente sono stati eseguiti:

- n. 3 sondaggi a carotaggio continuo;
- n. 16 prove S.P.T. in foro;
- n. 1 prova sismica in foro di tipo down hole;
- prove di laboratorio su n. 6 campioni indisturbati.

## **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DEL SITO**

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, (*vedi Corografia e foto n.1*). 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.

## **2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO-STRUTTURALE**

Parte delle note e le immagini riportate nel seguente paragrafo sono tratte da un articolo del Giornale di Geologia ser. 3, vol. 54/ 2 del 1992 (“Processi dinamici del Canyon sottomarino di Gioia Tauro” – *Colantoni et alii, 1992*).

Il Porto è ubicato sulla piana costiera a nord di Gioia Tauro interpretata come una piccola struttura di sprofondamento (*graben*), delimitata da faglie ad andamento NE-SO ed E-O, e parzialmente riempita da sedimenti antichi e recenti. La piana è compresa tra i due blocchi fagliati in corso di rapido innalzamento di Capo Vaticano e Palmi (Dumas et alii, 1982) ed è inserita nella più ampia struttura dell'Arco Calabro Peloritano. Dalla Carta Neotettonica d'Italia (CNR, 1983) l'abbassamento della piana di Gioia risalirebbe al Pliocene inferiore-medio con ulteriori movimenti fino al Pliocene superiore. Dal Pleistocene medio inizia un lento e progressivo sollevamento caratterizzato da una lunga fase di sedimentazione terrigena, con conseguente emersione e progradazione della piana verso occidente. A tale periodo è da ricondurre la faglia ad andamento NE-SO che segna, attraverso un evidente gradino morfologico, il limite est della piana costiera.

Il gradino delimita dunque due aree distinte. Quella più a monte caratterizzata da ampi terrazzi continentali sabbiosi e conglomeratici, un tempo aree di abrasione marina

poi dislocate a varie quote a seguito del sollevamento quaternario. L'altra è la fascia litoranea data da depositi di litorale antichi e recenti e sedimenti alluvionali.

Perforazioni eseguite lungo costa in funzione della realizzazione del porto, hanno evidenziato che la successione stratigrafica ricostruita, dai sedimenti più recenti ai più antichi, è data da sabbie grossolane e ghiaie fino a ~ 40 m di profondità, poi sabbie e limi fino a 60 m, sabbie medie oltre i 70 m e argille grigio-azzurre e marnose a profondità maggiori. Queste ultime sono datate tardo Pliocene-Calabriano e rientrerebbero nella rapida fase di sedimentazione che portò al riempimento della depressione tettonica.

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. Lo sbancamento dell'area e gli scarichi in mare di ingenti volumi di sedime hanno sensibilmente modificato l'equilibrio naturale con evidente rinascimento della spiaggia emersa e sommersa.

Per quanto attiene l'assetto geologico dell'area marina prospiciente la piana, esso è dato da una piattaforma stretta e da una scarpata continentale cui appartiene il "Bacino di Gioia", (Fabbri et alii, 1980). Il bacino è una grande depressione solcata longitudinalmente dal Canyon di Stromboli (120 Km) e trasversalmente da altri minori tra i quali si distingue il Canyon di Gioia Tauro. Geologicamente il sottofondo del Bacino sarebbe dato da coperture sedimentarie di vario spessore e da un basamento i cui corrispondenti litologici in affioramento si trovano a Capo Vaticano e nel Bacino del Mesima.

## 2.1 UNITÀ LITOLOGICHE LOCALI

Originariamente l'area oggi occupata dal porto rappresentava un settore di retrospiaggia dato da depositi di dune e sabbie eoliche oloceniche di spessore anche superiore a tre-quattro metri e sovrastanti altri sedimenti costieri sabbiosi e ghiaiosi di natura principalmente alluvionale (*vedi Carte Geologiche*). A seguito degli sbancamenti per la costruzione del porto, i depositi a dune unimodali non esistono praticamente più.

Quelle che si osservano lungo la spiaggia attuale e nell'area di lavoro sono cumuli antropici di materiale di risulta (*foto nn. 2 e 3*).

I sedimenti sabbioso-ghiaiosi stratigraficamente sottostanti sarebbero riconducibili a fasi di sedimentazione epicontinentale ad opera di corsi d'acqua a regime torrentizio durante l'ultima fase di sollevamento rapido subito dall'entroterra. Sono perlopiù eterometrici e con un buon grado di addensamento dovuto probabilmente a fasi di leggera subsidenza e al carico litostatico subito.

### **2.1.1 Assetto stratigrafico**

I sondaggi condotti in corrispondenza della nuova linea di posizionamento del pontile e spinti fino a profondità di 20-25 metri, hanno evidenziato una sequenza stratigrafica data un'alternanza di sabbie eterometriche a tratti siltose e argillose e con variabile percentuale di ghiaie e ciottoli di origine metamorfica e plutonica. Solo occasionalmente sono stati rilevati blocchi di natura perlopiù granitica. In particolare, gli strati più superficiali sono assolutamente incoerenti e privi di matrice legante. Superati i primi tre-quattro metri si iniziano ad incontrare livelli con maggior percentuale di peliti. A questi si avvicinano anche livelli ora esclusivamente sabbiosi e di spessore anche di un metro o più, ora ciottolosi mai di spessore superiore a 20-30 cm.

Tra le tre verticali non è possibile ricostruire con esattezza una corrispondenza stratigrafica degli orizzonti attraversati, il che suggerisce un'organizzazione strutturale in livelli di forma lenticolare con passaggi reciproci gradualmente sia in senso verticale che orizzontale. Non vi sono dunque soluzioni di continuità tra i vari strati deposizionali. Allo stesso tempo è difficile distinguere l'esatto limite tra i sedimenti sottoposti a rimaneggiamento e quelli in posto. Certamente, fino alla profondità di circa 4-5 metri il terreno si presenta poco addensato, poco cernito e privo di elementi fini. Corrisponde agli accumuli illustrati in fig. 2 e si trova al di sopra del l.m. A profondità maggiori, la presenza di livelli pelitici e l'aumento sensibile dell'eterogeneità granulometrica lasciano presupporre un'origine alluvionale dei sedimenti e dunque una deposizione naturale. Il grado di addensamento aumenta rimanendo a livelli medi fino a circa 15 metri per poi diventare buono fino ai fondo foro.

Dalla profondità di circa 4,0 metri i terreni sono immersi in acqua.

### 3. CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE E DI STABILITÀ

Dal punto di vista puramente morfologico le caratteristiche dell'area sono a favore di una sufficiente stabilità. Non si segnalano variazioni di pendenza significative né altri morfotipi degni di attenzione. D'altra parte l'intera zona portuale risulta del tutto controllata antropicamente e le influenze sia marine che dei corsi d'acqua più prossimi sono oramai poco determinanti, anche grazie alle distanze intercorrenti con essi.

Fuori dalla zona di competenza portuale si segnala un gradino morfologico, già accennato nel § 2.1, riconducibile secondo alcuni studiosi ad un movimento di faglia pleistocenica ad andamento NE-SO. Esso separa i terrazzi epicontinentali dalla fascia litoranea. Lungo la scarpata si manifestano locali processi gravitativi di versante con formazione, al piede, di coni di detrito. In ogni caso, ogni attività connessa a tale elemento morfologico, sia di natura sismica che morfodinamica, non può influire sul sito in esame trovandosi questo ad una distanza sufficientemente elevata.

Diversa è la situazione del settore immerso prospiciente il porto di Gioia, poiché interessato da un importante canyon sottomarino ampiamente studiato e documentato. Fornire anche solo dei cenni sulle sue caratteristiche è importante ai fini della movimentazione dei terreni di risulta programmati.

#### NOTE SUL CANYON DI GIOIA TAURO

È costituito da due diverse testate incise a profondità minime di 10 m e perpendicolarmente alla costa (*figg 2, 3 e 4*). Entrambi hanno un fondo piatto di ampiezza di circa 100 m che va restringendosi verso il largo. Infatti, sia il ramo meridionale che quello settentrionale, si impostano su una spiaggia sommersa a bassa pendenza; il primo a 175 m dalla costa mentre l'altro a soli 35 m. Solo dalla profondità di 10 metri e attraverso un evidente salto di pendenza, le acclività aumentano sensibilmente, anche fino a 45°, per poi tornare a diminuire dopo i 40 metri di profondità. Il ramo settentrionale è quello apparso più instabile.

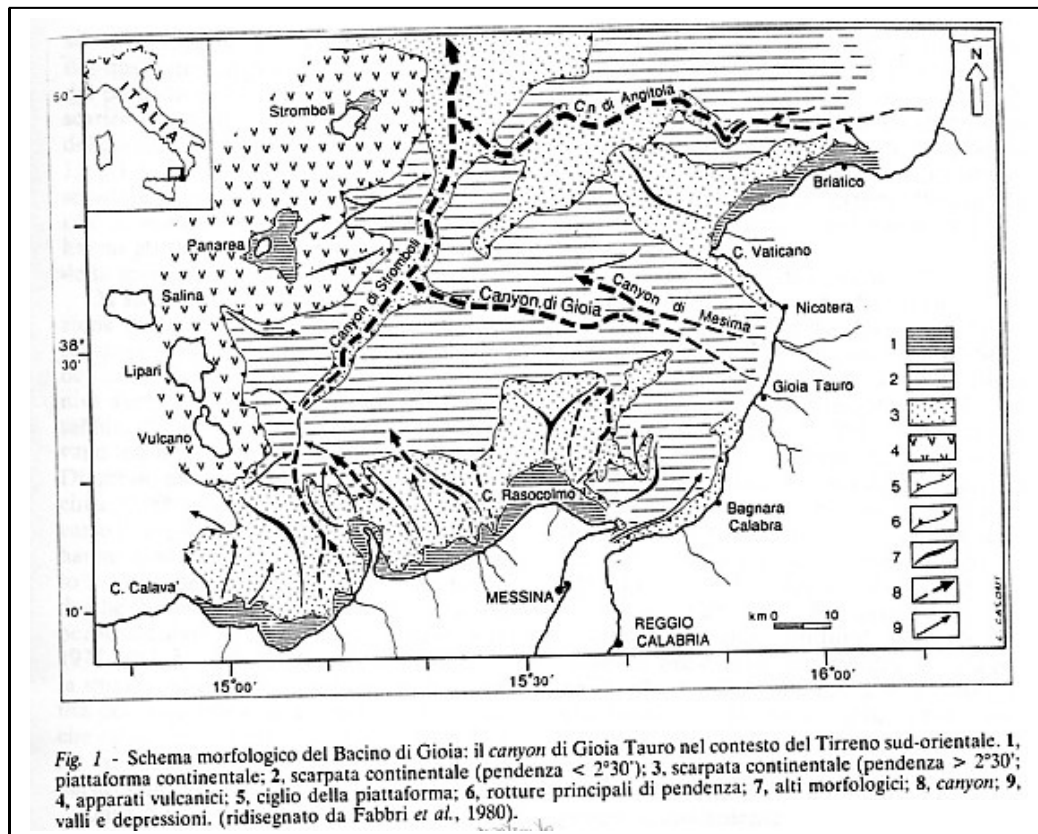
I due rami, meridionale e settentrionale, hanno lunghezze rispettivamente di 2 e 1,5 Km e confluiscono tra loro a 230 m di profondità. Superata la zona di testata, il fondo dei canyon assume una forma a “V” tipica di canali in erosione e approfondimento. Dopo la confluenza, la sezione diventa invece a “U” con pareti ripide e fondo piatto (*fig 3*). La pendenza dell’asse del canyon tende progressivamente a diminuire verso il largo, fino a ridursi ad un solo grado a circa 350 metri di profondità e a 2000 metri di distanza dalla confluenza.

Le indagini batimetriche e i carotaggi condotti a seguito dell’evento franoso del 1977 hanno dimostrato che fino alla batimetrica di circa 50 metri la zona costiera è data da ghiaie e sabbie ghiaiose; spostandosi al largo e lungo i fianchi del canyon i sedimenti mantengono un range compreso tra le sabbie, sabbie siltose e peliti; infine il fondo del canyon è variamente ghiaioso, sabbioso e pelitico. I carotaggi eseguiti di fronte all’imboccatura del porto hanno confermato che la testata del canyon è attiva, con erosione e trasporto di materiale.

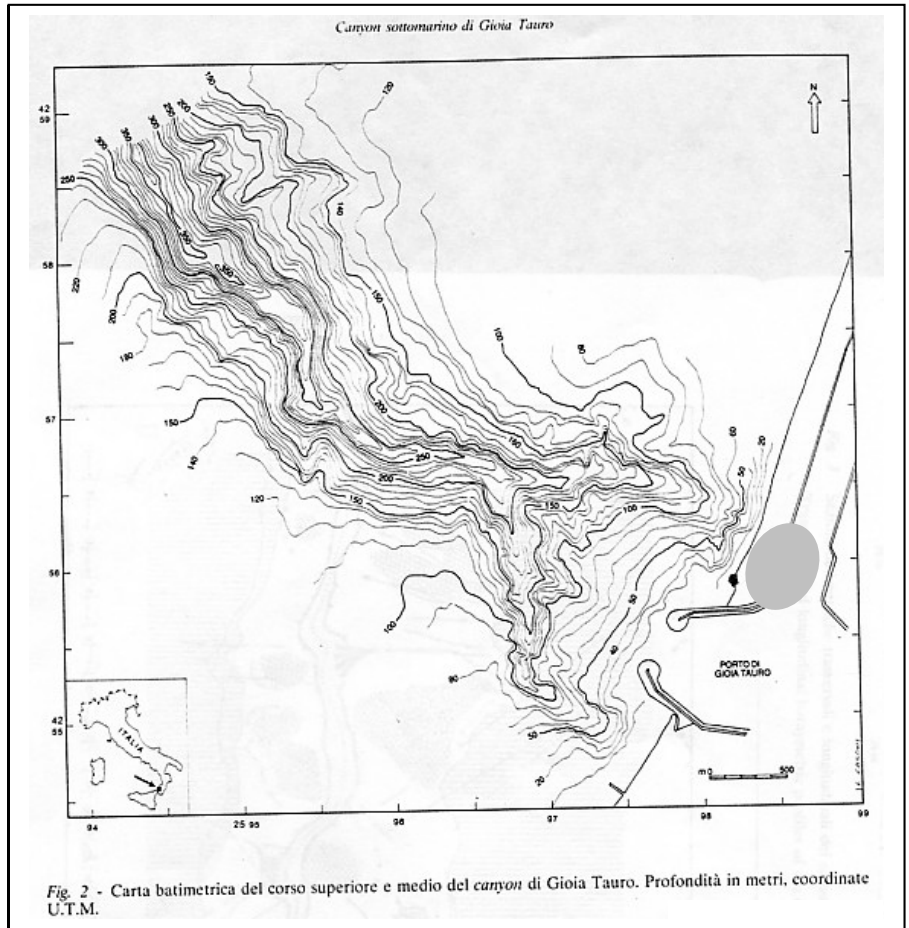
Anche sulla base delle osservazioni dirette eseguite attraverso numerose immersioni, il canale del canyon appare come una struttura attiva dove prevale il trasporto dei sedimenti più che la deposizione, limitata solamente a periodi più o meno lunghi di quiescenza. Il trasporto avverrebbe prevalentemente ad opera di correnti di torbida innescate nel settore superiore e fluenti lungo l’asse del canale attraverso forti escavazioni del fondo e scalzamenti al piede dei versanti laterali. Si ricorda l’evento del 12.07.1977 che causò danni alla struttura del porto e la rottura di un cavo sottomarino. Si calcolò che la corrente di torbida generatasi dal franamento di materiale sciolto ed instabile alla testa del canyon, abbia proseguito la sua corsa con una vel. media di 15-17 km/h conflueno nel canyon di Stromboli.

I dati che qui sono stati appena accennati meritano certamente la giusta considerazione in ogni modifica strutturale del porto che preveda ingenti mobilitazioni di materiale di risulta. Gli accumuli antropici potrebbero aggravare lo stato di instabilità dei sedimenti sabbiosi e ghiaiosi litorali dovuto in generale alla loro giacitura in discordanza sulle marne e argille plioceniche, al continuo rimaneggiamento ad opera della deriva litorale e all’acclività dei fondali. Il materiale messo in sospensione potrebbe ancora generare correnti torbide nel canyon. Dunque, la sua presenza quale

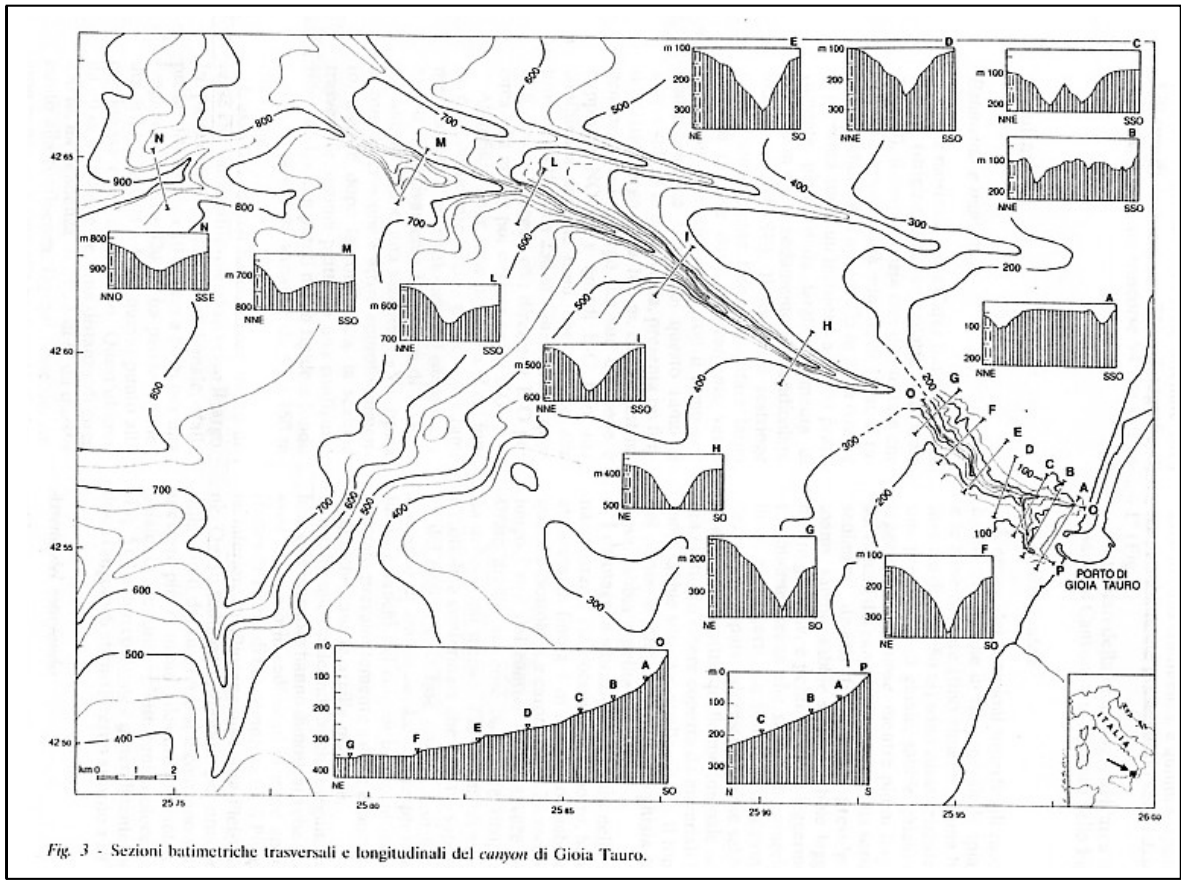
area di richiamo preferenziale e di trasporto attivo di materiale, impone il mantenimento di distanze di sicurezza dalle aree di deposito dei sedimenti di scavo, anche di quelli eventualmente prodotti dalla realizzazione dell'opera in oggetto.

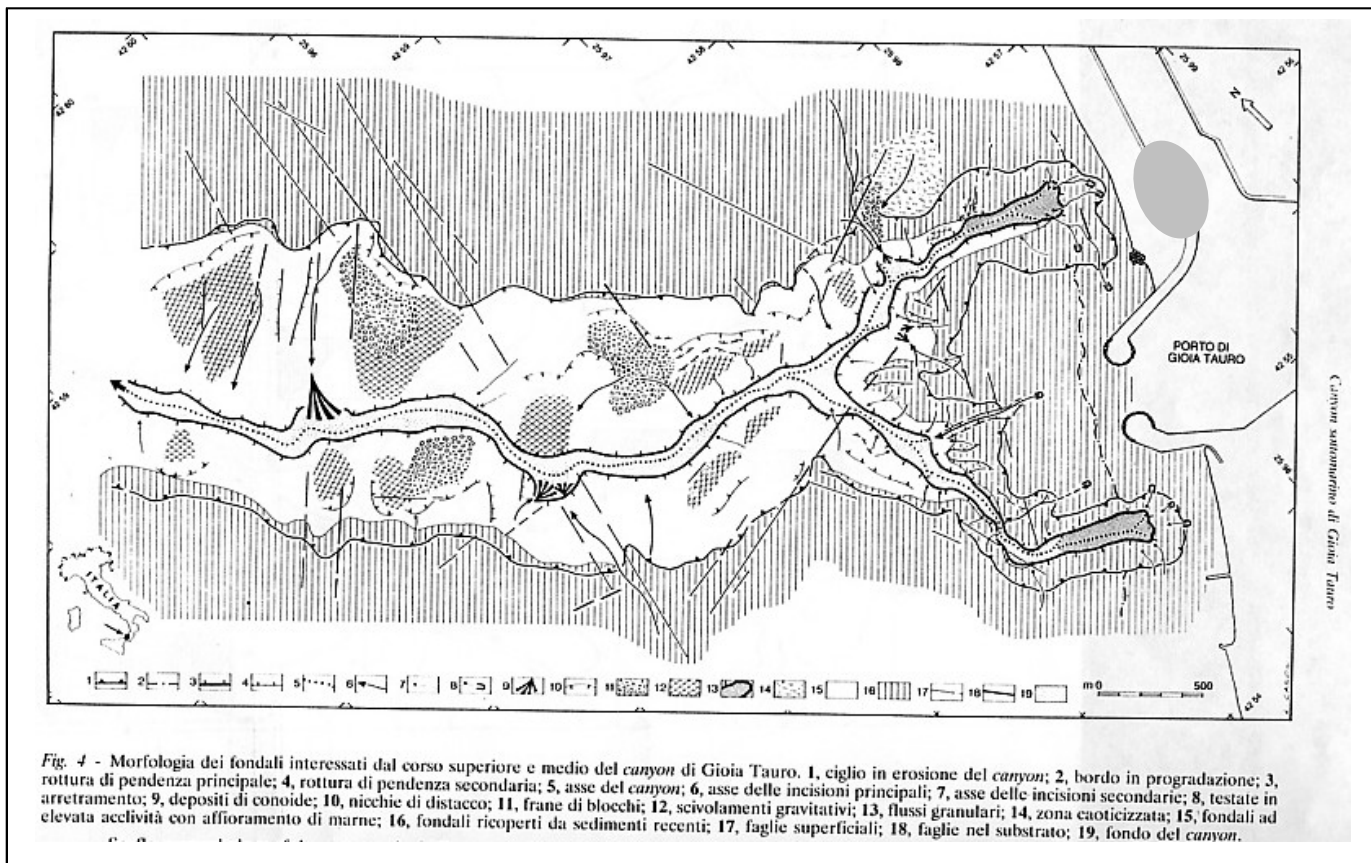






● Area di progetto





In merito alla documentazione P.A.I. redatta dall’Autorità di Bacino Regionale e relativa all’area del porto, non si segnalano fenomeni di arretramento della spiaggia ma viceversa di accrescimento (fig 5), né viene segnalato il pericolo di inondazioni marine o fluviali.



FIG. 5

#### **4. CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE**

L'idrografia della zona è caratterizzata esclusivamente dal Fiume Budello al margine meridionale della zona portuale e dal Fiume Mesima presente più a nord dopo il comune di S. Ferdinando. 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. Il settore oggetto di indagini rientra in tale situazione, tanto che l'acqua rilevata tra i 3 e 4 metri dal p.c. con ogni probabilità trattasi di acqua salmastra.

## 5. PERICOLOSITÀ SISMICA DELL'AREA

Da: "Tettonica recente ed attiva nell'arco Calabro (Italia Meridionale)", *Luigi Tortorici, Carmelo Monaco, Carlo Tansi, Ornella Cocina (1995)*

La sismicità dell'area tirrenica meridionale è connessa all'evoluzione geodinamica dell'Arco Calabro durante l'intensa attività tettonica del Quaternario. La caratteristica tettonica più importante è rappresentata da una zona di faglia normale che si estende, più o meno continuamente, lungo il lato interno dell'Arco per circa 180 km. I segmenti di faglia individuali separano i principali bacini del Pliocene-Pleistocene dalle catene di montagne sollevate (Aspromonte, Serre e Catena Costiera). Un altro sistema è ancora quello di Reggio Calabria che si estende nell'area dello Stretto di Messina con orientamento NE-SW.

Da un punto di vista sismico, l'arco Calabro rappresenta un'area molto attiva caratterizzata da eventi crostali storici, i più grandi dei quali raggiunsero (negli ultimi 6 secoli) un'intensità MCS di X-XI ( $6 < M \leq 7.1$ ), e dal verificarsi di terremoti ad epicentri intermedi e profondi localizzati lungo il lato interno dell'Arco, sotto il Mar Tirreno meridionale.

Del sistema di faglie normali Serre-Aspromonte con direzione NE-SW si ricorda la **faglia di Cittanova** che corre più o meno continuamente per una lunghezza totale di circa 80 km lungo il confine tra le catene montuose di Serre e dell'Aspromonte sollevate ed i bacini del tardo Pliocene-Pleistocene di Mesima e Gioia Tauro. La faglia di Cittanova è lunga 15 km e delimita ad est il graben di Gioia Tauro.

Il piano di faglia si inclina ripidamente verso ovest e coinvolge sia i sedimenti più giovani del bacino di Gioia Tauro, fortemente deformati lungo il piano di faglia, sia i basamenti cristallini. Il rigetto verticale totale della faglia di Cittanova potrebbe raggiungere valori di circa 1200m; ciò suggerisce un tasso di sollevamento minimo di 0.6-0.7 mm/anno.

Altro lineamento importante nella storia sismica della zona è la **faglia di S. Eufemia**. Questo segmento lungo 18 km è parte del sistema di faglia di S.Eufemia normale en-echelon destrorsa che si estende, verso ovest, dal margine meridionale della faglia di Cittanova allo Stretto di Messina. Questa faglia con direzione ENE-WSW si inclina ripidamente verso nord e, verso sud, delimita il bacino di Gioia Tauro.

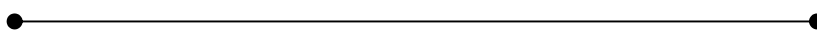
La **sismicità dell'arco Calabro** è definita dal verificarsi di terremoti sia crostali ( $H < 35$  km) sia subcrostali ( $H > 35$  km). I terremoti ad epicentro profondo sono principalmente localizzati sotto il Mar Tirreno meridionale, a profondità da 200km a 350 km.

I modelli di sismicità crostale della maggior parte dei terremoti, inclusi gli eventi maggiori che riverificarono nell'arco Calabro ( $6.5 \leq M \leq 7.1$ ) quali la sequenza del terremoto del 1783, il terremoto di Cosenza del 1870 ed il terremoto di Messina del 1908, sono localizzati in una stretta fascia che si estende lungo i tetti della zona di faglia normale del Quaternario.

La sequenza del terremoto del 1783 include quattro grandi eventi ( $6.0 \leq M \leq 7.1$ ) che si verificarono tra il 5 febbraio ed il 28 marzo, che devastarono completamente tutta la Calabria meridionale. Il primo evento, con magnitudo  $M \approx 7.0$ , fu localizzato sotto il **Bacino di Gioia Tauro**, vicino le colline pedemontane della catena montuosa dell'Aspromonte. La scossa principale fu seguita il 6 febbraio da un secondo grande terremoto con un'intensità di X ( $M=6.0$ ), localizzato vicino l'area costiera del margine nord dello Stretto di Messina, che fu accompagnato da una piccola onda di marea. Il terzo evento, con intensità XI ( $M=6.7$ ), si verificò il 7 febbraio lungo la Valle del Mesima al piede ovest della catena montuosa di Serre. Il 28 marzo l'ultima scossa della sequenza (con intensità X e  $M=6.7$ ) prese posto a nord-est, vicino la costa ionica della fossa di Catanzaro.

Il 28 dicembre 1908, uno dei più grandi terremoti del sud Italia colpì l'area dello stretto di Messina. Questo evento di intensità XII e  $M=7.1$  distrusse completamente le città di Reggio Calabria e Messina, uccidendo circa 70.000 persone. L'area più toccata si trova sul lato calabro dello stretto.

I vari dati, insieme con le osservazioni strutturali e morfologiche raccolte lungo i segmenti principali di faglia, suggeriscono che la zona di faglia normale che sezionò l'arco Calabro è sismicamente attiva e che lungo i maggiori segmenti di faglia presenti dalla parte meridionale (caratterizzata da lunghezze di circa 20 km e tassi di scivolamento di circa 1 mm/anno) potrebbero ancora verificarsi terremoti di  $M \approx 6-7$ .



Per ciò che riguarda la presenza di strutture che possano alterare l'input sismico locale, le indagini condotte all'interno del **canyon di Gioia** hanno individuato un'unità sismica assimilabile ad un substrato piegato e fagliato dato da argille marnose, sormontato da una copertura distinta in due cicli sedimentari (*fig 5*). Uno più superficiale e raccordato con i riempimenti terrigeni della piana, dato da sedimenti con velocità di 70 m/ sec. Il passaggio con il ciclo inferiore è dato da una superficie di base irregolare erosiva. I rilievi sismici hanno inoltre evidenziato un complesso sistema di faglie dirette che abbassano i terreni verso il largo e che certamente condizionano l'evoluzione del canyon stesso.

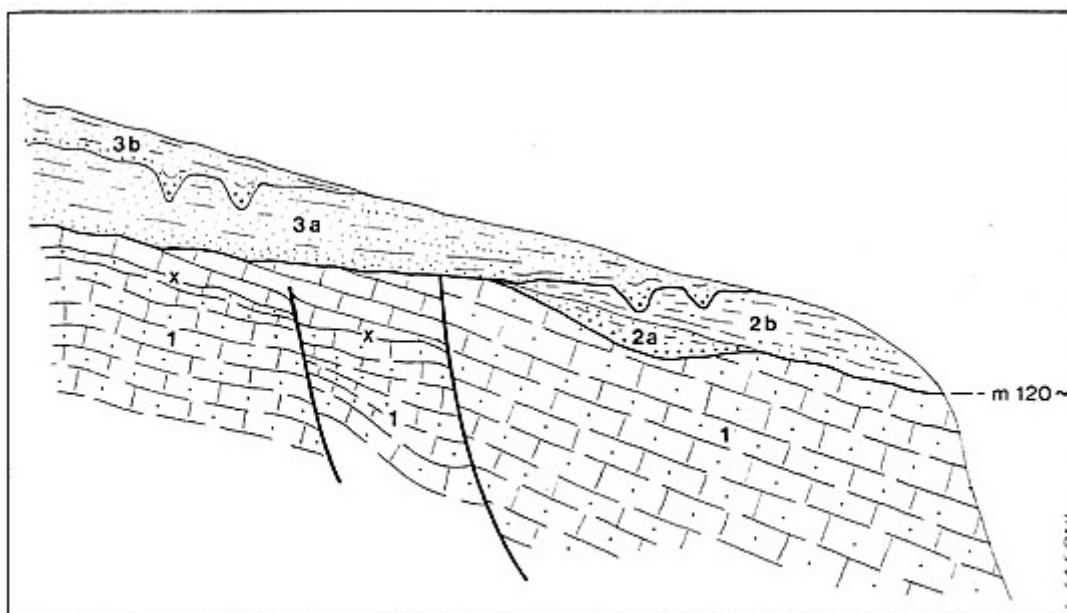


Fig. 5 - Schema delle unità sismiche riconosciute nell'area interessata dal *canyon* di Gioia Tauro e dei loro rapporti stratigrafici.

Secondo le norme tecniche riferite al DPCM 3274 del 20.03.2003, il territorio nazionale viene suddiviso in quattro zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g/g$  = accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico. I valori di  $a_g$ , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono:

Zona	Valori di $a_g$
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

Gioia Tauro appartiene alla ZONA I. Fino al Decreto del 1984, tale zona era identificata come zona F, caratterizzata da Sismicità forte, Grado di intensità sismica  $S=12$  e Coefficiente di intensità sismica  $C = (S-2)/100= 0,1$ .

Dall'elenco dei comuni ad elevato rischio sismico, stilato ai sensi della Legge n.449 del 27/12/97 Art. 12, Gioia Tauro risulta avere un *Indice di Rischio* pari a 0.4386 e *Intensità sismica massima* osservata (MCS)  $\geq 10$ , sulla base della popolazione residente e delle abitazioni al 1991 e pari, rispettivamente, a 18.484 e 7266.

Informazioni sulla storia sismica di Gioia Tauro sono forniti dal Catalogo dei Terremoti CPTI 04 (GRUPPO DI LAVORO CPTI, 2004):

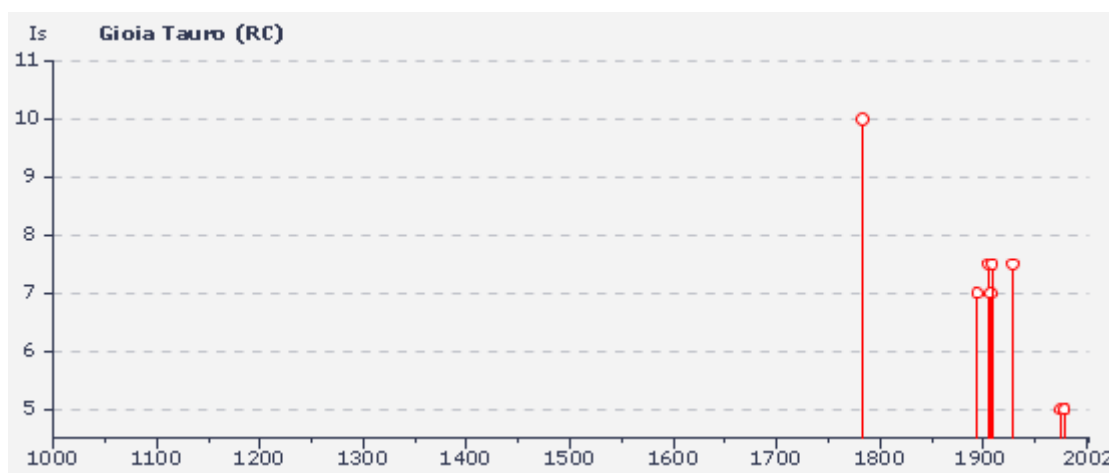
**Storia sismica di Gioia Tauro (RC)**

[38.426, 15.899]

Osservazioni disponibili: 12

Effetti	In occasione del terremoto:								
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Io	Mw
10	1783	02	05	12			Calabria	11	6.91
7-8	1905	09	08	01	43	11	Calabria	11	7.06
7-8	1908	12	28	04	20	27	Calabria meridionale	11	7.24
7-8	1928	03	07	10	55		CAPO VATICANO	7-8	5.90
7	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	8-9	6.05
7	1907	10	23	20	28	19	Calabria meridionale	8-9	5.93
5	1975	01	16	09	45		Stretto di Messina	7-8	5.38
5	1978	03	11	19	20	44	Calabria meridionale	8	5.36
5	1978	04	15	23	33	47	Golfo di Patti	9	6.06
4	1961	03	24	10	36		ASPROMONTE	5-6	4.63
4	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	10	6.89
3-4	1913	06	28	08	53	02	Calabria settentrion	8	5.65

Diagramma della storia sismica limitatamente ai terremoti con intensità epicentrale uguale o superiore a 4-5





## 6. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

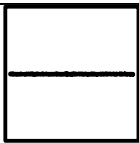
Alla luce di quanto detto finora, le caratteristiche morfologiche riscontrate consentono di dividere l'area studiata in due settori a differente pericolosità.

1) Il primo settore è proprio quello occupato dall'area di competenza portuale, così definibile:

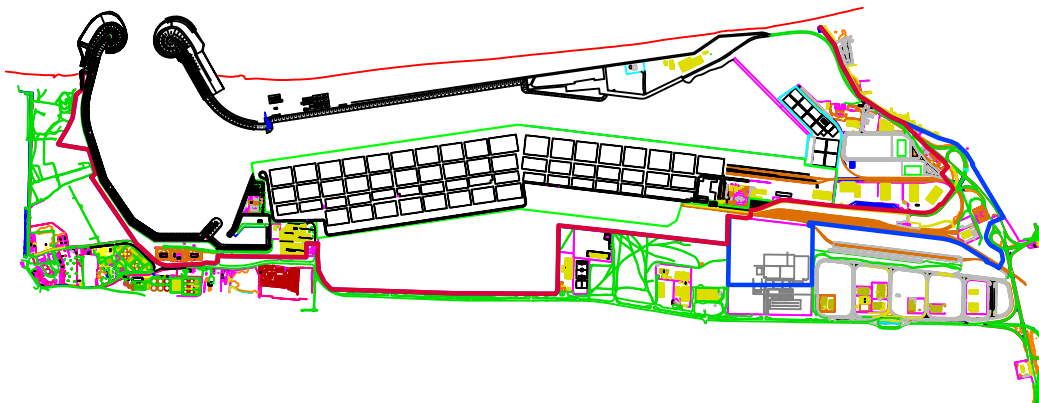
- area di spianata, sub-pianeggiante, senza fenomeni erosivi connessi a processi morfologici, non soggetta ad esondazione in quanto controllata antropicamente da arginature.
- Substrato costituito da terreni incoerenti, ghiaioso-sabbiosi e ciottolosi, mediamente addensati.
- Propensione al dissesto bassa, limitata al pericolo di liquefazione di orizzonti sabbiosi unimodali estesi e immersi, e in caso di sollecitazione sismica.
- Pericolosità geologica scarsa

2) il secondo settore comprende l'area di spiaggia emersa e sommersa e il prospiciente sottofondo marino.

- Area sottoposta ad ingressioni marine e di pendio sommerso a tratti interessato da processi franosi.
- Fenomeni erosivi e di trasporto accentuati dalla presenza di canali di scorrimento preferenziali retroattivi.
- Deformazioni gravitative dovute ad elevate acclività e litotipi instabili mobilizzati soprattutto attraverso fenomeni parossistici di correnti torbide.
- Substrato costituito da sabbie, argille e limi.
- Propensione al dissesto medio-alta. Pericolosità geologica alta.



# AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO



## PROGETTO PRELIMINARE

Approfondimento e consolidamento dei fondali del canale portuale e del bacino d'espansione, adeguamento strutturale banchine e realizzazione della terza via di corsa nel tratto "D" della banchina di levante

## RELAZIONE

REVISIONI

1	
2	
3	

Relazione di calcolo della protezione dei fondali e dell'elemento di protezione

Redatto da:

ing. Marco Merante

geom. Aldo Risola

geom. Francesco Prestia

Il Responsabile del Procedimento

ing. Saverio Spatafora