



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Provveditorato Interregionale Opere Pubbliche Sicilia - Calabria
Ufficio Opere Marittime per la Sicilia

OPERE PER CONTO DELLA REGIONE SICILIA

- PORTO DI LICATA -
- 2 cat. 3° classe -

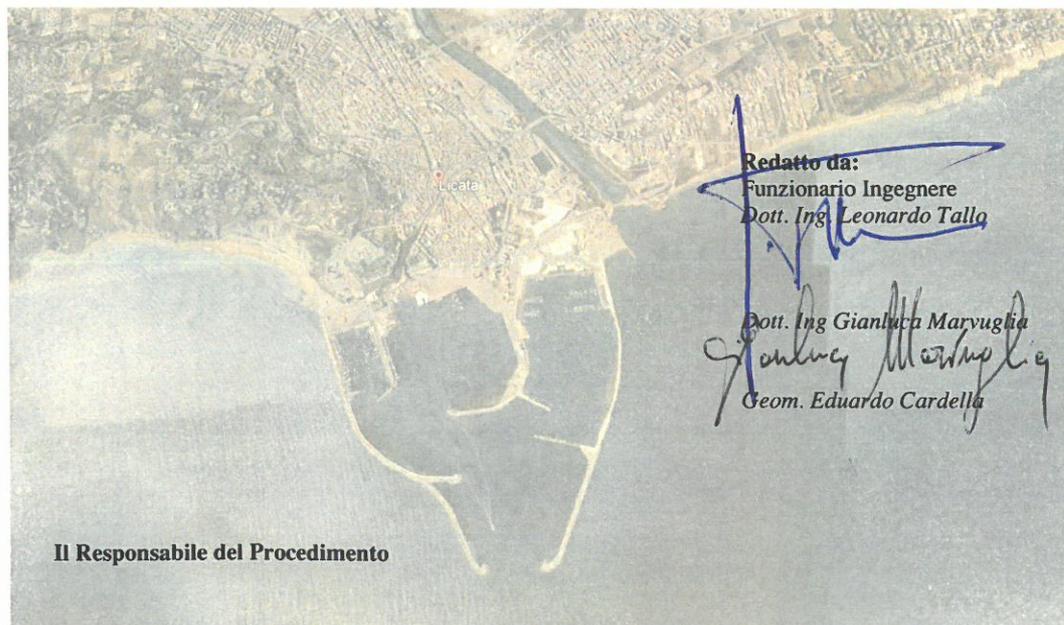
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA BANCHINA
MARINAI D'ITALIA

PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICA ED ECONOMICA

- RELAZIONE GENERALE -

Prog. N. 5 del 12/03/2018

Rev.



Redatto da:
Funzionario Ingegnere
Dott. Ing. Leonardo Talla

Dott. Ing. Gianluca Marvuglia
Geom. Eduardo Cardella

Il Responsabile del Procedimento

Ufficio di Progettazione

Titolo del Progetto

Tavola

Gruppo di progettazione

Elaborato:

A1

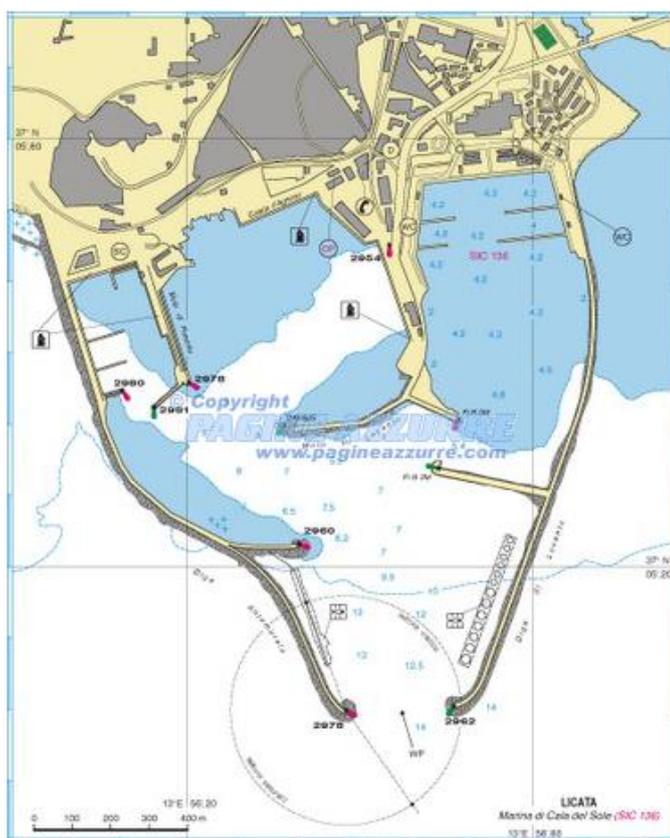
RELAZIONE

Premessa

Il porto di Licata è una struttura portuale commerciale e da pesca a servizio dell'area sud occidentale della Sicilia. Il porto si trova sulla costa sabbiosa prospiciente la città di Licata, alla foce del fiume Salso, esso era un approdo marittimo sin dall'antichità. Gli scali portuali più prossimi sono: ad ovest il Porto Empedocle e ad est il Porto di Gela

Il porto è attualmente classificato come porto di II[^] classe - III[^] categoria e per esso è attualmente in vigore il Piano Regolatore Portuale approvato con Decreto Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente 14.07.2003.

La configurazione attuale del porto presenta due dighe esterne che racchiudono il porto vecchio. Sono pertanto presenti: una darsena di ponente compresa tra la diga di ponente ed il molo interno di ponente destinata a porto peschereccio, una darsena interna compresa tra il molo interno di ponente ed il molo interno di levante destinata a porto commerciale ed una darsena di levante compresa tra il molo di levante e la diga di levante.





La darsena interna presenta attualmente il banchinamento sul lato interno del molo interno di levante, ed un tratto di banchina, per una lunghezza di m 260 circa, lungo la riva nord (Banchina Marinai d'Italia).

A ponente dell'esistente tratto di banchina di riva nord, che nelle previsioni del vigente P.R.P. dovrebbe essere proseguita fino al congiungimento con la radice del molo interno di ponente, è presente una vasta area sulla quale insistono diverse attività di tipo cantieristico.

Diverse segnalazioni, provenienti dall'Autorità Marittima e dall'Amministrazione Comunale, hanno evidenziato la necessità di provvedere all'esecuzione di interventi che migliorino le condizioni operative della predetta area, sia in termini di fruibilità delle banchine, che di agibilità dei fondali e di loro utilizzo in sicurezza.

Un primo intervento è stato recentemente eseguito ed ha previsto la realizzazione, all'interno delle predette aree di un bacino da adibire a motoscalo delle dimensioni di m 8.70x27.00. La struttura è stata posta a servizio delle diverse attività cantieristiche presenti nelle aree portuali, consentendo l'alaggio ed il varo, mediante carroponte.

Il presente progetto intende prolungare la banchina a ponente del motoscalo in modo da renderlo fruibile anche ai cantiere posti in tale area.



Rilievi condotti nel mese di dicembre 2017 sulle aree oggetto dei lavori in argomento hanno evidenziato la presenza di fondali aventi quota comprese tra m (-1.50) e m (-4.00) circa.



Geologia

Per gli aspetti geologici si è fatto riferimento agli studi ed alle indagine geologiche condotte dai dott. Geol. Carlo Cibella e dott. Geol. Giacomo Anselmo nell'area in questione del porto di Licata nel gennaio 2006, eseguite per conto dell'Assessorato Regionale Lavori Pubblici.

L'aspetto caratteristico del settore è l'ampia superficie pianeggiante

di tipo continentale, Piana di Licata, che costituisce una conca delimitata a nord e a sud dai rilievi evaporitici che orlano la piana.

Tale conformazione è stata determinata dai piegamenti che le strutture hanno subito frutto di una azione tettonica compressiva che ha prodotto numerose pieghe più o meno continue ed affioranti che interessano oltre alla Piana anche l'entroterra.

Su tale conformazione si è sviluppata una fitta rete di impluvi di notevole importanza idraulica come il Fiume Salso, ed altri torrenti e valloni minori che hanno determinando la presenza di un potente strato di sedimenti e depositi alluvionali che rappresenta l'aspetto litologico maggiormente caratterizzante l'areale.

Le alluvioni ricoprono ampi settori della Piana di Licata fino alle pendici dei rilievi con forme di deposizione gradata con alluvioni più antiche che generalmente emergono ai lati della piana con pendenze maggiori e strutture mature rispetto ai depositi più recenti che interessano il settore centrale più prossimo al corso d'acqua. La natura dei depositi alluvionali è molto variabile, ma sostanzialmente costituita da sabbie, sabbie argillose e siltose, e non manca la componente ghiaiosa che in alcuni affioramenti di terrazzi antichi assume un carattere predominante.

Al di sotto di tali depositi troviamo la Formazione delle argille e marne argillose - (Tortoniano)

Spesso le argille presentano in superficie uno strato di copertura alterato dello spessore variabile da 1 a 5 m costituito da limi argillosi, di colore marrone scuro, caratterizzati da una discreta plasticità, decrescente con la profondità.

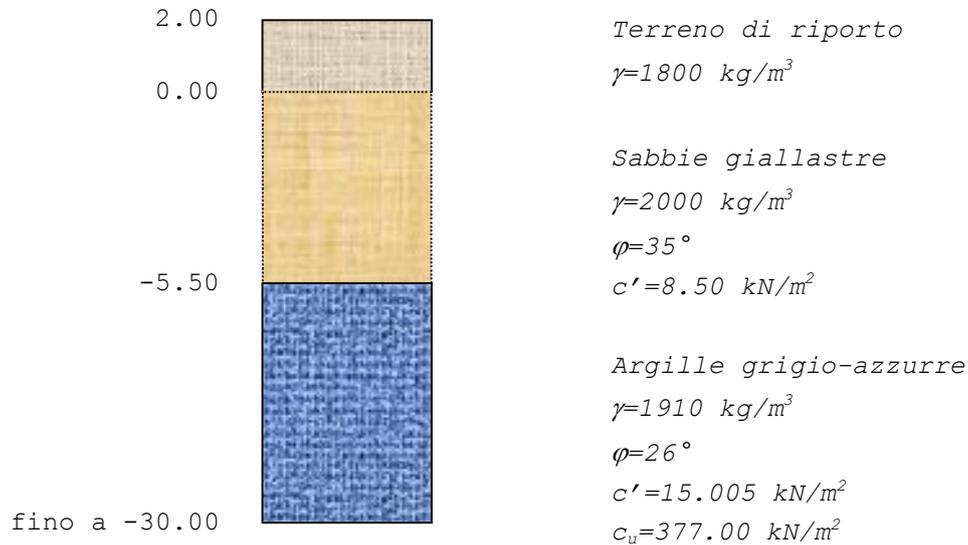
Oltre tale livello si passa alla formazione argillosa inalterata, costituita da argille marnose e/o sabbiose, di colore grigio-azzurro, mediamente consistenti e plastiche, con generale miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche.

Geotecnica

Gli studi specifici effettuati nell'area oggetto di intervento e discretizzati ai fini della caratterizzazione geotecnica hanno evidenziato che, fino alla quota di m (-5.50) circa, il terreno di sedime è costituito da sabbie giallastre da poco a mediamente addensate, al di sotto di esso è invece presente la formazione di argille grigio-azzurre consistenti e localmente molto consistenti.

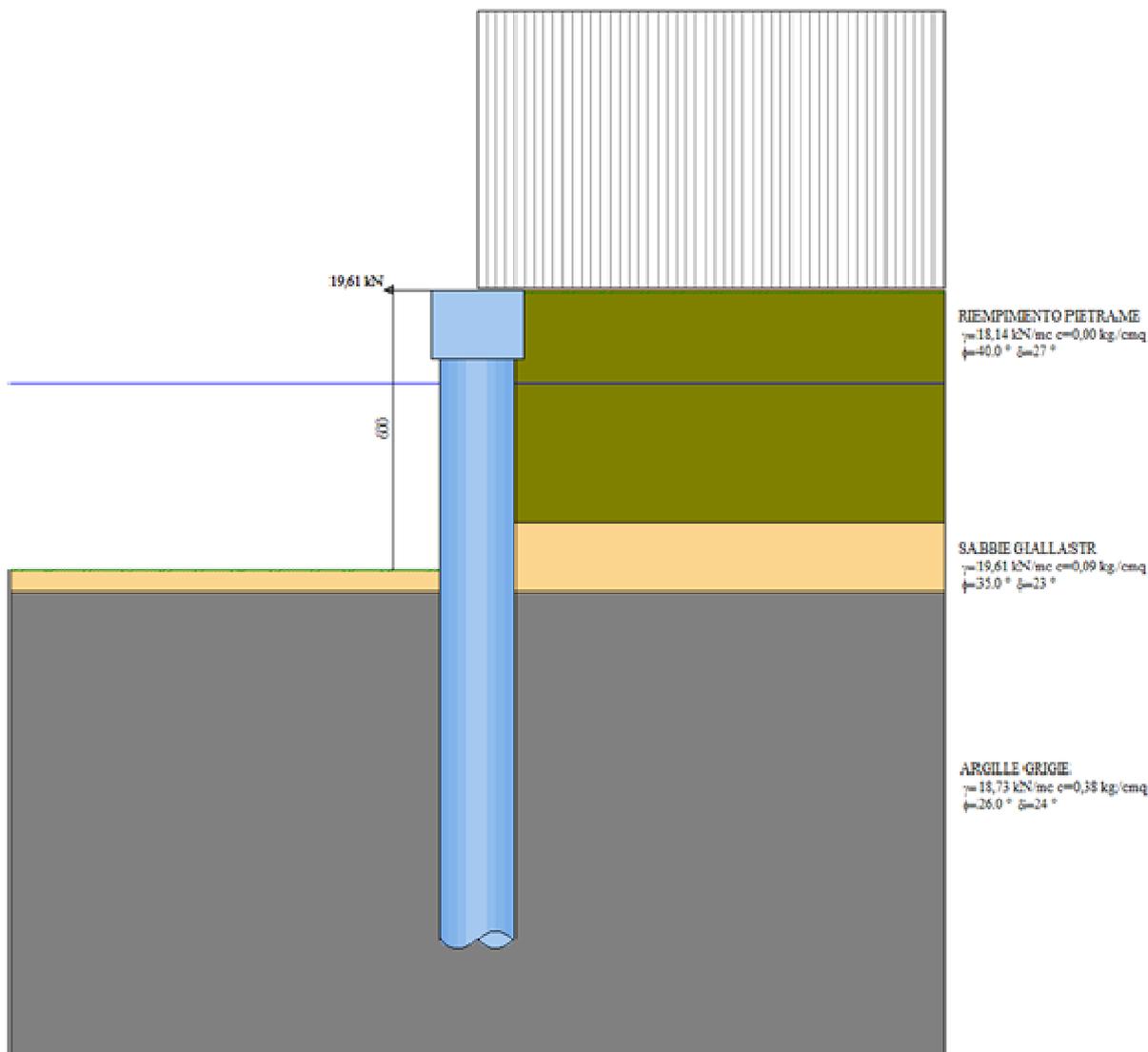
La sezione stratigrafica media ricavata dalla relazione geologica redatta dai dott. Geol. Carlo Cibella e dott. Geol. Giacomo Anselmo è

quella schematicamente riportata in figura insieme ai parametri adottati per le calcolazioni.



I pali di contenimento del piazzale retrostante la costruenda banchina, del diametro di 1600 mm, costituiranno una paratia infissa, a partire dalla quota di m (-6.00) s.l.m., nella formazione argillosa di base.

Trovandosi in presenza di massima di formazione argillosa si procederà alle verifiche a carico limite secondo le condizioni non drenate.



Schema di calcolo adottato

Valutazione dell'azione sismica

Le azioni sismiche di progetto da considerare devono essere determinate secondo quanto indicato precisamente nei paragrafi 2.4 e 3.2 della Normativa di riferimento. Una volta definita il tipo d'opera, la classe d'uso, le caratteristiche stratigrafiche e topografiche del sito, è necessario eseguire le analisi sismiche per 4 stati limiti distinti, ognuno caratterizzato da un proprio tempo di ritorno e quindi da scenari probabilistici differenti. Sulla base di queste indicazioni, è possibile determinare gli spettri di risposta sismici, in definitiva le sollecitazioni sismiche da considerare in ognuno dei 4 scenari di analisi che sono i seguenti:

Stati limite di esercizio

SLO = Stato limite di Operatività

SLD = Stato Limite di Danno

Stati limite ultimi:

SLV = Stato Limite di salvaguardia della Vita

SLC = Stato Limite di prevenzione del Collasso

L'opera di progetto è classificabile tra le "Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale", per cui la sua vita nominale è assegnata pari a 50 anni. L'opera ricade nella classe d'uso II.

In base a quanto indicato nel paragrafo 2.4 della Normativa, si possono così definire i parametri propri dell'opera per determinare il suo periodo di riferimento:

Per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" è indispensabile determinare la pericolosità sismica del sito che dipende sostanzialmente dal periodo di riferimento per l'azione sismica VR.

Il periodo di riferimento per l'azione sismica si ottiene, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando il valore della vita nominale delle opere VN per un coefficiente Cu che dipende dalla loro classe d'uso:

$$VR = VN \times Cu$$

La vita nominale dell'opera strutturale V N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La vita nominale per i diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.1 delle NTC che fornisce le seguenti indicazioni:

1. Opere provvisorie - Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva
V N = 10 anni
2. Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale VN = 50 anni
3. Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica V N = 100 anni

Inoltre, in presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le NTC definiscono le seguenti 4 classi d'uso:

Classe I (CU = 0.7): Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II (Cu = 1.0): Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe 'il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III (Cu = 1.5): Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV (Cu = 2.0): Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.

Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade ", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A O B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Nel caso in esame la vita nominale delle opere

V_N viene posta pari a 50 anni e Classe d'uso II.

Tale scelta è stata fatta in base alle seguenti considerazioni:

- a) Le opere in progetto sono caratterizzate da dimensioni contenute o da un'importanza normale.
- b) Per le opere in progetto sono previsti normali affollamenti senza contenuti pericolosi per l'ambiente.
- c) Per le opere in progetto non sono previste funzioni pubbliche o strategiche importanti con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.

Pertanto il periodo di riferimento VR considerato per l'azione sismica risulta pari a 50 anni:

VN = vita nominale = 50 anni

Classe d'uso = II

$C_u = 1,0$

$VR = VN \times C_u = 50 \times 1.0 = 50$ anni

Una volta definite queste grandezze e sulla base delle coordinate geografiche del sito, si risale ai parametri di sollecitazione sismica e ai parametri necessari per la costruzione degli spettri elastici di risposta.

Per ogni stato limite analizzato, si determinano:

TR = tempo di ritorno

T_c^* = parametro necessario per la costruzione dello spettro elastico di risposta;

a_g = accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale

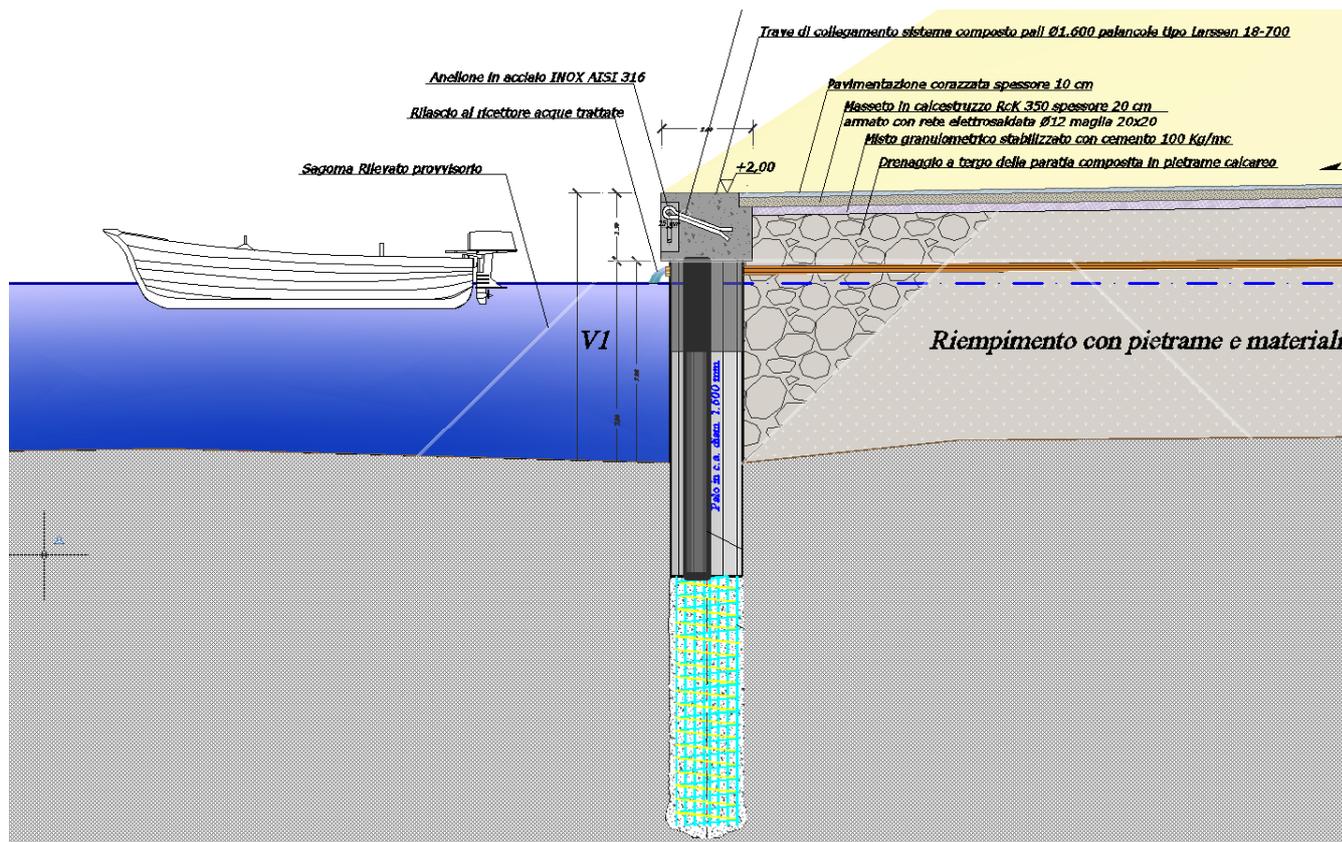
F_o = fattore che quantifica amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale

Progetto

Alla luce degli accertamenti e dei rilievi effettuati questo Ufficio ha redatto il presente progetto finalizzato alla realizzazione, in prosecuzione all'esistente banchina Marinai d'Italia, a ponente del motoscalo per alaggio e varo di imbarcazioni di un tratto di banchina di circa 150 m da realizzarsi in arretramento rispetto al filo esistente di circa 12 m ed all'interno della sagoma prevista dal PRP.

Nel procedere alla progettazione della banchina, si sono valutate e contemplate le diverse esigenze rappresentate, unitamente a valutazioni di tipo economico. Il progetto prevede di occupare un'area di sedime di circa 50,00 m x 227,00 metri. Area confinata lato mare da una banchina e lato terra dalle concessioni ad operatori della cantieristica navale. L'opera consentirà a questi ultimi di fruire delle banchine a tergo e di utilizzare lo scalo per il Travel Lift realizzato con un precedente lotto.

in ogni casa, tenuto delle previsioni di piano regolatore circa le necessità di imbasamento della banchina in progetto (fino a m -10.00) sul filo esterno, si è sempre prevista la possibilità di realizzare, anche se in un secondo tempo, una struttura a giorno costituita da un impalcato su pali, mentre la paratia di pali e palancole avrà funzione di contenimento del piazzale a tergo.



Sezione tipo intervento

In particolare il presente progetto definitivo prevede la realizzazione di:

- rimozioni e salpamenti preliminari dei fondali;
- realizzazione di circa 134 m di paratia per il contenimento del piazzale retrostante la banchina a giorno costituito da pali trivellati in c.a. $\varnothing 1600$ mm, della lunghezza di m 14.00, confezionati con calcestruzzo Rck 40 MPa intercalati da palancole metalliche;
- realizzazione di un cordolo in c.a. delle dimensioni di 2.00 x 1.50 m sormontante i pali e le palancole.
- riempimento, con materiale proveniente dalle lavorazioni misto a materiale di cava, delle aree a tergo delle banchine da destinare a piazzali;
- collocazione di strato di cm 50 di tout-venant di cava adeguatamente rullato e costipato per strato di sottofondo dei piazzali;
- posa di cavidotto per predisposizione cunicolo di servizio per future esigenze di passaggio impianti;
- realizzazione di pavimentazione corazzata in cls dello spessore di cm 20 armato con rete elettrosaldata per soletta piazzali, con sovrastante pavimentazione corazzata;
- collocazione di orlatura sul ciglio banchina in acciaio inox aisi 316;
- collocazione di bitte di ormeggio;
- collocazione di n.2 torrifaro, altezza m 25.00, per l'illuminazione dei

piazzali, e relativi proiettori Led;

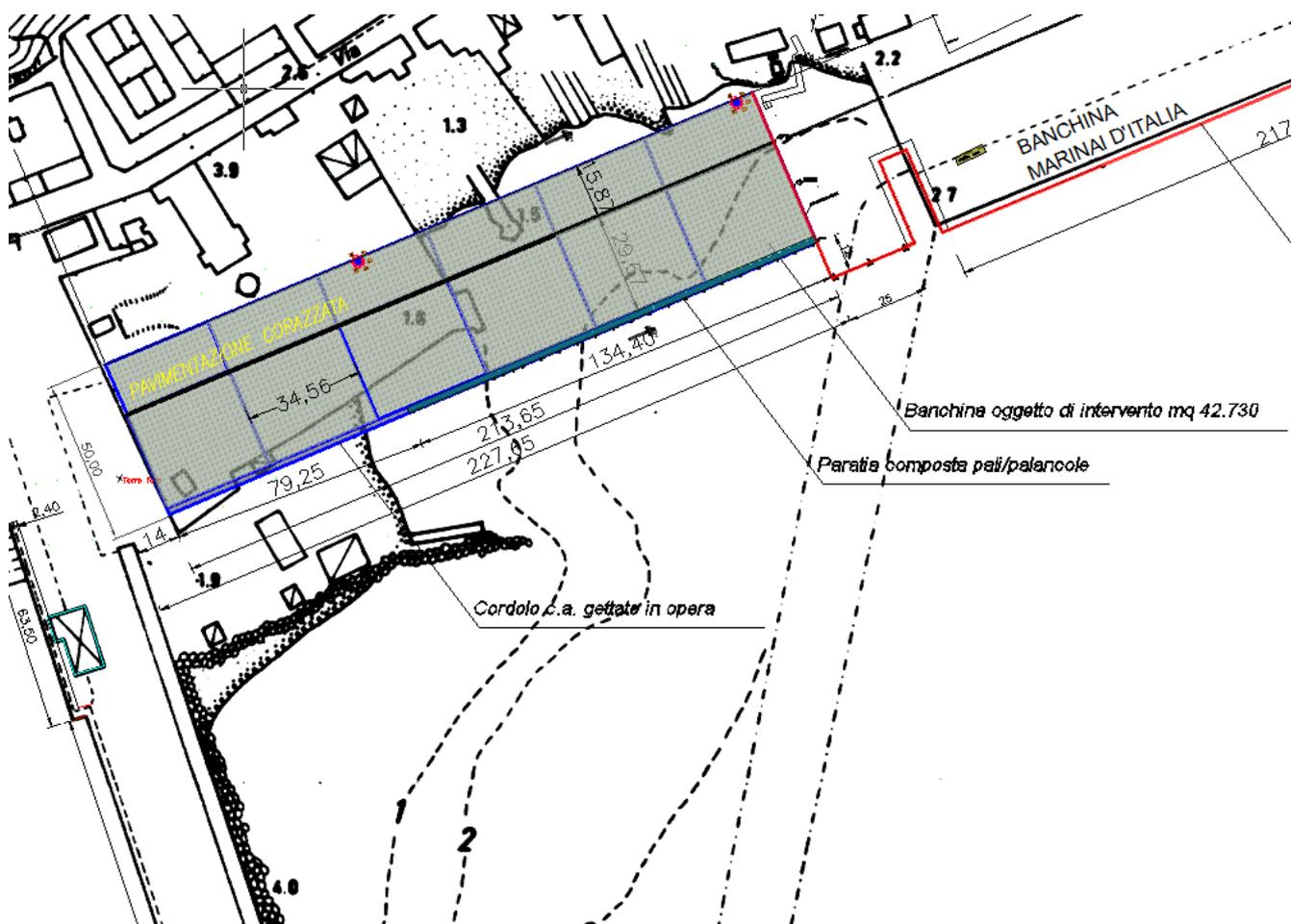
-collocazione di ringhiera di protezione in acciaio inox AISI 316;

-realizzazione di canali di raccolta per l'intercettazione delle acque meteoriche di monte dei piazzali di sosta, coperti con griglie continue in ghisa sferoidale;

-fornitura e collocazione di n.2 impianti per il trattamento delle acque di prima pioggia costituiti da pozzetto scolmatore in c.a. cilindrico del diametro di cm 162, ed impianti monoblocco in c.a. con vasche di sedimentazione e disoleatura, e relativi pozzetti di raccolta in c.a. e tubazioni di scarico in pvc;

-collocazione di parabordi in gomma;

-opere varie di finitura.



Come aree di cantiere sono previsti gli adiacenti piazzali del tratto esistente della banchina Marinai d'Italia. Tali aree si ritengono idonee per le attività di cantiere, compatibilmente con la necessità di non interferire in maniera rilevante con le attività che si svolgono in ambito portuale. Ove necessario l'Impresa comunque potrà utilizzare altre aree in ambito demaniale, previa richiesta di concessione alle Autorità competenti, o aree private, il tutto anche in relazione al programma lavori che la

stessa intende seguire.

Esame soluzioni alternative

La scelta delle tipologie costruttive è stata effettuata tenendo conto delle peculiarità dell'area.

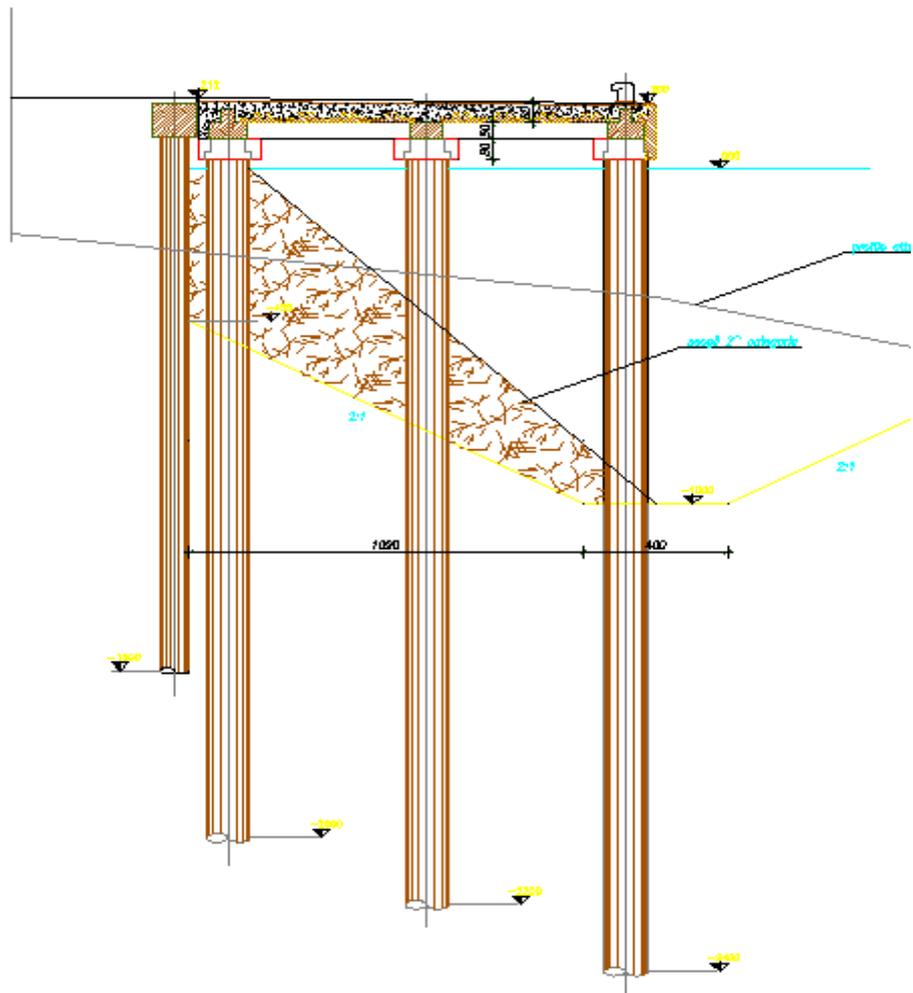
Per la definizione della scelta progettuale relativa alla realizzanda banchina è sostanziale ottimizzare la soluzione progettuale compatibilmente con i vincoli di natura territoriale, paesaggistica ed ambientale e con le specifiche peculiarità dell'ambito territoriale interessato dagli interventi in progetto.

Per cui, prima di pervenire alla definizione della sezione come sopra descritta sono state esaminate soluzioni progettuali alternative.

Tali valutazioni, sono state operate, essenzialmente basandosi su due parametri: economicità dell'opera, tempi di esecuzione.

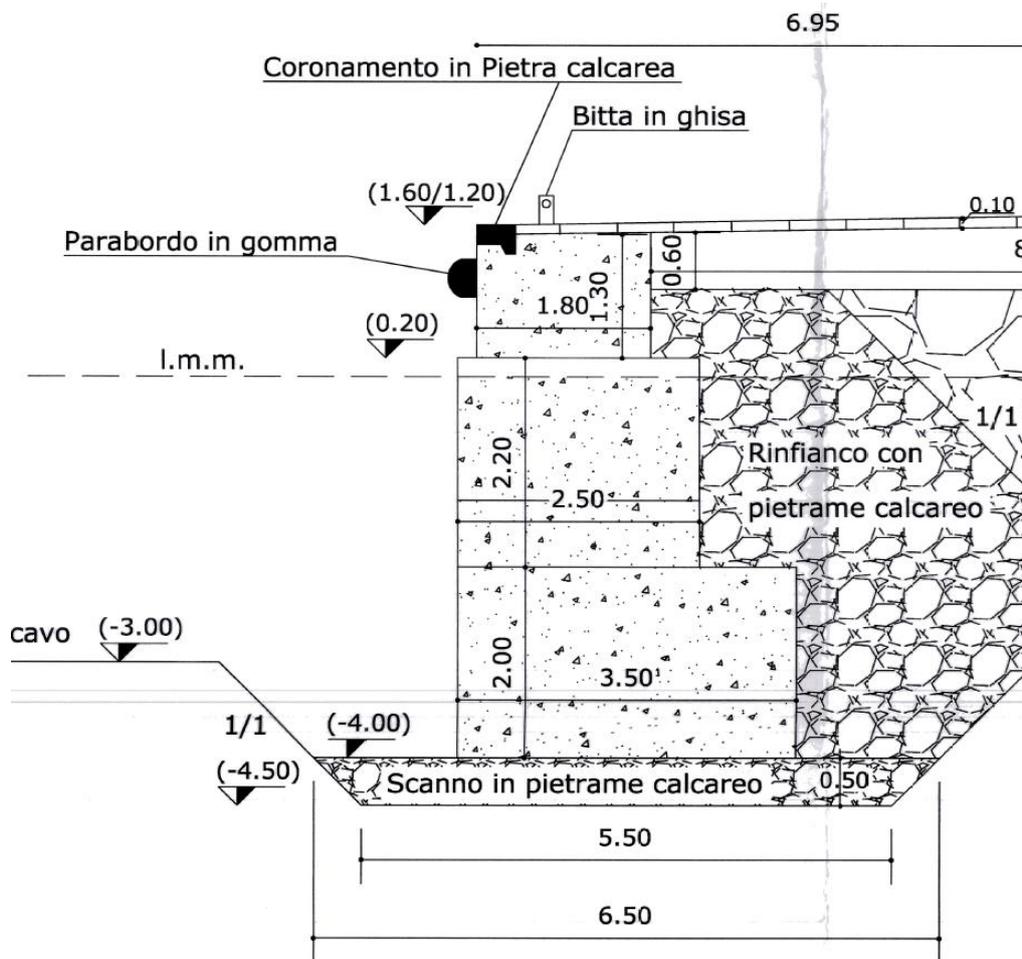
Infatti, stante che il luogo dove devono compiersi i lavori è posto all'interno dell'area portuale ampiamente antropizzata e degradata non si individuano particolari esigenze di carattere ambientale, mentre un parametro fondamentale è il tempo necessario a realizzare l'opera. Infatti, poiché l'opera si colloca in uno spazio antistante i cantieri navali, la soluzione adottata dovrà necessariamente assicurare un contenimento dei tempi in modo da minimizzare l'incidenza economica sulle attività on essere.

Stante quanto sopra sulla scorta della soluzione progettuale adottata per il primo tratto di banchina: paratia di pali accostati, con antistante struttura a giorno. Considerato che tale soluzione non ha comportato né problemi esecutivi, né problemi di gestione, è stata sostanzialmente confermata la soluzione. Limitandosi tuttavia sulla base del finanziamento disponibile naturalmente alla tura di pali a monte e rinviando in un secondo tempo la struttura a giorno. Optando per una soluzione mista pali-palancole. Soluzione che consente di contenere costi e tempi di esecuzione. In particolare i pali saranno spinti fino alla profondità di -14 m dal livello medio mare, mentre le palancole si arresteranno alla - 6,50 m.



SEZIONE A-A

La soluzione adottata è stata posta a confronto con altre soluzioni alternative tra le quali, in particolare, la classica banchina su pile di massi, che presenta alcuni significati aspetti svantaggiosi infatti implica maggiori movimentazioni di materiali e maggiori aree necessarie per la costruzione dei massi.



Organizzazione del cantiere - cave - durata dei lavori

In relazione ai materiali da cava, sono stati esaminati i dati quantitativi e qualitativi del Tout-venant e materiale calcareo necessari alla realizzazione dell'opera, al fine di individuare, con buona approssimazione, le cave da cui estrarre i materiali necessari.

Pertanto è stata condotta, una indagine relativa alla ubicazione delle cave, regolarmente autorizzate, che ricadono in zone prossime al luogo dove devono eseguirsi i lavori, verificando che esse siano idonee a fornire i materiali richiesti.

Circa la durata dei lavori si ritiene compatibile una durata di 365 giorni.

Aspetti ambientali

Non sono previsti impatti negativi in fase di esercizio dell'opera, ma solamente impatti positivi. Infatti, l'area allo stato attuale è fortemente degradata e la costruzione della banchina consentirà una riqualifica generale dei luoghi oltre che una razionalizzazione degli spazi e dei cicli produttivi legati ai cantieri. Implementando peraltro la sicurezza sul lavoro grazie all'utilizzo del travel lift.

In ogni caso, l'impatto dell'opera, sebbene assai ridotto, deve considerarsi specifico del tipo di opere che si andranno a realizzare ed ineliminabile.

Gli impatti generati durante la fase di costruzione delle opere costituiscono un disturbo transitorio, circoscritto alla zona d'intervento, strettamente connesso alla durata del cantiere e riconducibili alla produzione di rumore in vicinanza di edifici residenziali.

In conclusione, si può affermare che la realizzazione del complesso portuale, delle sue attrezzature specifiche, nonché dell'area industriale a servizio di quest'ultimo, ha costituito nel tempo un paesaggio articolato e del tutto autonomo, anche se necessariamente diverso dal contesto nel quale è inserito.

Di conseguenza l'intervento che il presente progetto dovrà realizzare si inserisce in un contesto di riferimento che, come detto innanzi, deve oramai considerarsi come costituito dall'insieme dell'infrastruttura portuale ed industriale e quindi come un agglomerato a se stante che non produce impatti importanti sull'ambiente.

Aspetti economici

Il quadro economico del progetto così elaborato risulta:

QUADRO ECONOMICO DI SPESA				
A. IMPORTO PER LAVORI	A. Importo dei Lavori		€	€
	A.1	Importo dei lavori		
		<i>importo lavori a corpo e misura</i>	" 5.350.194,98	
		<i>Totale importo lavori soggetto a ribasso</i>		Ö5.350.194,98
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		Ö19.500,36
	Totale importo dei lavori (A.1+ A2)			Ö5.369.695,34
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	B. Somme a disposizione dell'Amministrazione		€	€
	B.1	Rilievi, accertamenti e indagini		
	B.1.1	Indagini geologiche e geotecniche integrative	" 10.000,00	
	B.1.2	Indagini archeologiche (SP) e competenze relazione archeologica	" 15.000,00	
	B.1.3	Studi specialistici ed indagini di supporto	" 10.000,00	
	B.1.4	Bonifica ordigni bellici	" 10.000,00	
		sommano	" 45.000,00	" 45.000,00
	B.2	Imprevisti (max. 5%)		" 254.779,67
	B.3	Accantonamento per atti transattivi		" 50.000,00
	B.4.1	Oneri di cui all' articolo 113, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, alla direzione lavori, all'assistenza giornaliera e contabilità.		" 107.393,91
	B.4.2	Irap a carico Amministrazione sulla voce B.4.1 pari all'8,50% di B.4.1		" 9.128,48
	B.5	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione		" 50.000,00
	B.6	Spese per assicurazione dipendenti e funzionamento ufficio D.L., trasferte dipendenti ed indennità lavoro straordinario		" 100.000,00
	B.7	Spese per commissioni giudicatrici		" 20.000,00
B.8	Spese per pubblicità e versamento ANAC		" 10.000,00	
B.9	Spese per competenze tecniche di attività da svolgere con apporto di professionalità esterne- Coordinatore sicurezza per l'esecuzione -		" 53.690,66	
B.10	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		" 80.000,00	
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B1+....+B11)			Ö779.992,72
C. I.V.A.	C. I.V.A.			
	C.1	I.V.A. su somme a disposizione 22% di (B.1+ B.5 +B9+B.10)		" 50.311,95
		Totale IVA		Ö50.311,95
	TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)			Ö6.200.000,00

I prezzi applicati sono stati ricavati dal Prezziario Generale per le opere pubbliche nella Regione Siciliana del 2018, e per quelli in esso non contemplati gli stessi sono stati desunti da apposite analisi riferite ai costi della mano d'opera, dei noli e dei trasporti vigenti nella provincia di Agrigento.

Le aree interessate dai lavori sono tutte facenti parte del demanio marittimo regionale la cui disponibilità potrà essere acquisita richiedendola al competente Assessorato Regionale Territorio e Ambiente tramite la Capitaneria di Porto di Porto Empedocle.

Sugli importi della perizia non è stata fatta previsione di I.V.A. in quanto non imponibile ai sensi del 3° comma dell'art.13 del D.L. 27.04.1990 n°20 convertito in legge 26.06.1990 n°165.

Elenco Elaborati

Il presente progetto di fattibilità, redatto in conformità del regolamento approvato, consta dei seguenti elaborati:



Sommario

Premessa	1
Geologia.....	3
Geotecnica	4
Valutazione dell'azione sismica.....	6
Progetto.....	9
Esame soluzioni alternative.....	12
Organizzazione del cantiere ó cave - durata dei lavori.....	14
Aspetti ambientali.....	14
Aspetti economici.....	16
Elenco Elaborati	17
Sommario.....	18