Repubblica Italiana
MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
UFFICIO DEL GENIO CIVILE PER LE OPERE MARITTIME

A N C O N A

VARIANTE AL PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI ANCONA

IMPOSTAZIONE PROGETTUALE DELLE NUOVE STRUTTURE PORTUALI (MOLI E BANCHINE) ED OPERE CONSEGUENZIALI. -

PROTOCOLLO N° 6934 Ancona, 30 4 1982	Ancona, li 4 - 8 - 1982	All. 16

Ancona, 30-4-1982

IL TECNICO INCARICATO
I° DIRIGENTE
(Ing. Michele Cipriani)

VISTO: IL CAPO DELL'UFFICIO
PRIMO DIRIGENTE
(Ing. Filippo Gambacorta)

Formato UNI - A 4 (210 x 297)

★★★

Repubblica Italiana
MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
UFFICIO DEL GENIO CIVILE PER LE OPERE MARITTIME

A N C O N A

VARIANTE AL PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI ANCONA

IMPOSTAZIONE PROGETTUALE DELLE NUOVE STRUTTURE PORTUALI (MOLI E BANCHINE) ED OPERE CONSEGUENZIALI. -

Le esigenze della moderna economia dei traffici marittimi e la vasta gamma delle possibilità di realizza= zioni strutturali offerte dal progresso tecnologico hanno sempre più incoraggiato l'adozione di soluzioni tecniche costruttive di nuova concezione improntate alla massima affidabilità e rapidità di esecuzione.

L'evoluzione verso strutture tecnologicamente avanzate consente, anche per la migliore qualità dei mate= riali impiegati, una notevole riduzione dei pesi dei manu= fatti, agevolandone il trasporto e favorendone la prefab= bricazione.

Altra attenzione va rivolta alla evoluzione tipo= logica delle sagome delle dighe frangiflutto di difesa dei bacini portuali, queste hanno avuto inizialmente la costi= tuzione della gettata di massi di scogliera con elementi prefabbricati in calcestruzzo di forma variabile e spesso complessa, poi si sono evoluti nel modello di diga fran= giflutto a parete verticale realizzate con cassoni cellu= lari in cemento armato.

Altrettanto dicansi per le banchine portuali, una volta erano realizzate con muri a gravità di notevole spessore costituiti da blocchi ciclopici che determinavano rilevanti problemi di fondazione.

Oggi assistiamo all'impiego di banchine realiz= zate con cassoni cellulari in cemento armato con sovra=

Formato UNI - A 4 (210 x 297)

struttura "a giorno" o con paratie in calcestruzzo caratte= rizzate da spessori ridotti e di ottimo confezionamento. La necessità di utilizzare le predette opere in ambienti parti= colarmente attacabile dagli agenti meteomarini ha indotto gli studiosi ad effettuare approfondite ricerche per otte= nere un migliore confezionamento dei calcestrutti in rela= zione alla durabilità delle opere stesse.

Infatti, oggi si dispone di calcestruzzi per c.a. e c.a. precompresso aventi requisiti atti a minimizzare i fenomeni di degrado causati dall'azione del mare. Ciò è con= seguibile operando opportunamente sulla scelta dei compo= nenti dell'impasto del calcestruzzo in modo da limitarne le reazioni chimiche degradanti, sul proporzionamento e dosaggio dell'impasto stesso in modo da ridurre al minimo la permeabilità e, quindi, l'aggressione dell'acqua di mare ed, infine, sul controllo e sulla prevenzione del possibile verificarsi delle fessurazioni dei getti per una migliore protezione delle armature metalliche dalle infiltrazioni degli agenti corrosivi.

Le precedenti considerazioni hanno suggerito la opportunità di prevedere per le costruende strutture di difesa e di banchinamento del nuovo porto di Ancona elementi prefabbricati a cassoni cellulari in c.a..

Al predetto tipo di manufatto verrà conferita una struttura scatolare tridimensionale composta essenzialmente da un fondo a platea che poggerà sul sedime di fondazione e da un fusto costituito da pareti verticali parimetrali e da pareti trasversali interne formanti un certo numero di celle.

La relativa copertura verrà eseguita in un secondo tempo a cassone posto in opera.

★★★

Formato UNI - A 4 (210 x 297)

I predetti elementi strutturali verranno costruiti su speciali piattaforme galleggianti ancorate in uno specchio acqueo portuale protetto e munito di adeguati fondali (potrebbe essere lo specchio antistante la testata del nuovo molo trapezoidale dove è già avvenuta la costruzione dei cassoni per il nuovo molo di protezione dei "Cantieri Navali Riuniti). I cassoni, dopo il loro confezionamento, verranno rimorchiati e trasportati, come qualsiasi galleggiante sul luogo di posa in opera.

Le pareti perimetrali e trasversali del cassone saranno rese solidali con il solettone di base, costituente il fondo del cassone stesso, in modo da formare un sistema strutturale monolitico dotato di elevata concessione e resistenza interna.

Le celle, dopo la fase in opera del cassone verranno riempite con materiale di appesantimento non collaborante con le membrature interne e avente caratteristiche di scarso pregio e di modesta rilevanza economica, quale può essere la sabbia dragata dal mare, gli inerti e scarti di cava, materiale di discarica e, solamente, acqua marina, qualora si volesse ridurre il carico sulle fondazioni in relazione alle caratteristiche del terreno di sedime.

Il complesso del cassone verrà confezionato a piè d'opera, fino ad una quota superiore al livello marino, sulla quale verrà realizzato, dopo la posa in opera del cassone, una adeguata copertura della forma che dovrà corrispondere alla sagoma definitiva da dare al profilo del cassone stesso.

Il cassone poggerà su un apposito scanno di imbasamento di materiale lapideo e tout-venant di cava avente uno sviluppo tale da proteggere dallo scalzamento il piede della parete stessa.

La berma predetta verrà protetta a sua volta dalla erosione da blocchi, generalmente monolitici di calcestruzzo detti "blocchi di guardia".

Lo scanno ha la funzione di meglio ripartire il carico del cassone sul terreno di fondazione le cui caratteristiche specifiche, da acquisire con estrema sicurezza, possono eventualmente richiedere la sua preventiva bonifica con materiale sabbioso.

In proposito e sotto il profilo fondazionale, va acquisita preventivamente la reale portanza dei terreni di fondazione, con metodi di indagine geotemica per la definizione dei parametri che devono essere assunti a base dei calcoli di verifica di stabilità delle strutture da erigere.

In tale indigine particolare attuazione deve essere posta all'accertamento che il terreno del fondale antistante il manufatto da costruire (sia banchina, che diga) non sia erodibile dalle ondazioni riflesse dalla diga.

I prevedibili carichi che possano andare e scaricarsi sul terreno di fondazione sono dell'ordine di 2 ÷ 2,5 Kg/cmq., valori che in presenza dell'onda del mare e sismica si eleverebbero con incrementi puntuali ed istantanei sino a 4,5 ÷ 5 Kg/cmq. circa.

Le fondazioni verranno, pertanto, studiate in relazione alle predette sollecitazioni ed alla natura del sedime.

Il profilo più opportuno da dare alla sagoma dell'opera verso mare e la relativa permeabilità al moto ondoso, che rappresentano gli aspetti peculiari dell'opera che si deve progettare, dovrà essere definito in relazione al sistema delle forze in gioco ed al comportamento statico della struttura attraverso appropriati studi di ricerca su "modello matematico" che dovrà essere impostato, tra l'altro,

anche per la individuazione della scelta progettuale più conveniente dal punto di vista economico.

Il precedente "modello matematico", già effettuato per lo studio dell'agitazione ondosa nel porto di Ancona, ha dato decisive indicazioni per la scelta della soluzione progettualmente corretta nei confronti delle azioni idrauliche sul manufatto.

Tale studio ha messo, altresì, in evidenza alcuni aspetti importanti qui riportati:

1) Sono da prevedersi concentrazioni di energia per fenomeni rifrattivi cui il moto ondoso è soggetto propogandosi verso la costa, particolarmente dannose per il molo di sopraflutto e per l'imboccatura portuale. Da qui l'esigenza di strutture foranee con caratteristiche dissipative.

2) la posizione, l'orientamente e la larghezza della bocca d'ingresso, soluzione di compromesso tra apposte esigenze, permette al mare di maestrale di entrare quasi frontalmente, da qui ha origine la necessità di un avamporto nel quale smorzare l'agitazione ondosa;

3) la necessità di evitare strutture riflettenti nell'avamporto per eliminare fenomeni di risonanza, particolarmente dannosi per la navigabilità della zona di manovra.

Qeusti tre aspetti sono stati ovviamente determinanti nella scelta tipologica delle peculiari caratteristiche costruttive delle opere foranee e di banchinamento da progettare per il nuovo porto di Ancona.

Per lo studio del comportamento idraulico della struttura del cassone occorrerà fare riferimento ai risultati del precitato "modello matematico" il quale ho indicato come settore di traversia più importante quello di N E.

★★★

Il predetto studio, confortato anche dalla ela= borazione di osservazioni dirette, suggerisce quale onda significativa al largo di progetto quella agitazione ca= ratterizzata da:

- periodo T = 8,50 sec
- altezza Hz = 4,50 m.

E' stato valutato anche fino ad oltre il 40% l'incremento locale dei valori energetici del moto ondoso, dovuto alla rifrazione dell'onda incidnete.

Il molo di sopraflutto, secondo la variante al piano regolatore del porto di Ancona, è esposto ai mari del settore di traversia principale. Esso è fondato su profondità di una certa rilevanza (15 ÷ 17,50m); questo fa economicamente preferire la realizzazione con cassoni cel= lulari in c.a., tecnicamente possibile. Una diga a gettata richiederebbe, dato gli elevati fondali, un notevole impie= go di materiale.

Inoltre, indubbio vantaggio della soluzione a cassoni è rappresentato dalla rapidità di esecuzione, come già detto avanti, conseguente alla possibile razionaliz= zazione del procedimento di prefabbricazione dei cassoni, ognuno dei quali, posto in opera, va a costituire un tratto di molo finito.

In merito alla affermata rapidità di esecuzione, è prevedibile una costruzione di ml. 40 di molo finito al mese, salvo una più approfondita verifica delle condizioni di esercizio del cantiere e, ben inteso, senza tener conto del tempo occorrente per la preparazione del cantiere e degli impianti provvisionali.

Da quanto esposto in precedenza risulta, altresì, la necessità di diminuire i fenomeni riflessivi su entram= be le facce del molo. E' stato pertanto, scelto un tipo

di cassone forato cellulare in c.a. con le due facce rivolte verso il mare.

Quanto sopra è necessario, in quanto la parete verticale dando luogo al radoppio dell'onda incidente (effetto clapotis), favorisce la rilfessione del moto ondoso con conseguenze incresciose per la manovra delle navi.

Tale rilfessione del moto ondoso può costituire la causa della rovina delle opere per effetto di onde singole di caratteristiche tali da dar luogo al frangimento.

Inoltre, conseguenza del predetto effetto riflessivo potrebbe essere anche, l'erosione al piede dello scanno sul quale poggia il cassone ed, infine, la tracimazione della parte più elevata della sovrastuttura.

Dopo l'esperienza positiva degli ultimi anni va prendendo corpo l'applicazione di un certo numero di fori di dimensioni opportune praticate sulle pareti verticali lato mare dei cassoni, allo scopo di creare delle superficie permeabile al moto ondoso e ridurne gli effetti della rilfessione.

Le caratteristiche dimensionali della camera di espansione e dei fori sono legate a quelle del moto ondoso e vengono stabilite in maniera che l'opera risulti efficiente in relazione alle esigenze innanzi elencati.

Infatti, l'energia dell'onda incidente viene trasformata parte in energia di posizione del volume d'acqua contenuta nelle celle, parte viene dissipata per effetto delle perdite di carico localizzate in corrispondenza dei fori e parte viene riflessa.

Si perviene alla quantificazione delle predette aliquote di ripartizione attraverso l'analisi preventiva del processo del moto e l'analisi delle quantità di moto.

Dall'esperienza risulta che ha rilevanza la lunghezza dei fori e la loro percentuale sulla superfice investita, non altretanto di casi della forma dei fori.

Tale riduzione dei fenomeni riflessivi necessario, come abbiamo visto, per conseguire minori scalzamenti dei fondali antistanti e minori agitazioni e tracimazioni, va analizzato e studiato attentamente con l'applicazione di "modelli matematici", magari combinando alle superfice forate, inizialmente verticali piani inclinati e vasche di smorzamento.

Sarà opportuno effettuare succesivamente conctrolli di verifica su appositi modelli fisici da eseguirsi in laboratori specializzati.

Per procedere al dimensionamento di massima della predetta struttura, facendo ricorso a formule empriche di uso corrente, si è reso necessario assumere alcuni dati sulle caratteristiche dell'azione idrodinamica deducendoli opportunamento dal "modello matematico" più vole citato sull'agitazione dovuro al moto ondoso nel porto di Ancona.

L'adozione dell'altezza d'onda da utilizzare nei calcoli ovviamente dipende dal tipo di opera che vogliamo progettare.

E' chiaro che per un tipo di opera a scogliera, il suo dissesto, causato dall'impatto delle onde, avverrebbe in modo progressivo e non come per una struttura del tipo composito con parete verticale. Nel caso specifico di che trattasi, e cioè di molo a cassoni con parete verticale, è opportuno assumere, pertanto, un valore dell'altezza d'onda che sia più alta dell'onda significativa ($H\frac{1}{3}$), comunemente impiegata per il calcolo delle scogliere.

Più correttamente si assumerà un'altezza d'onda di progetto: $H_{\frac{1}{10}} = 1{,}27\ H_{\frac{1}{3}}$.

★★★

Considerando per la sezione - tipo un fondale di mt. 16,50 -, la lunghezza d'onda al largo Lo = 110 m si ottoene un coefficiente di rifrazione, Kr e di "shoaling" ks, che tiene conto della riduzione dei fondali pari a 0,91; da quanto già studiato in proposito si calcola un'oda di "progetto" a risoddo dell'opera in esame $H_{1/10} = K_s \times K_r \times 1,27 \times H_s \cong 6,00$m..

Il cassone poposto per il molo di sopraflutto è largo al fusto m 13,50 (vedensi disegni allegati); il rapporto tra questa dimensione e la altezza d'onda incidente è $\frac{13,50}{6,00} = 2,2$, che è un valore medio tra quelli suggeriti da vari Autori in proposito. La profondità d'acqua al piede è di m. 12;80; il rapporto tra di essa e l'altezza d'onda nel caso in esame vale $\frac{12,80}{6,00} = 2,10$, superiore a quello minimo (1,72) suggerito dalla Commissione Internationale pour l'Etude des Effets des Lames dell'AIPCN nel supplemento al bollettino n° 25 del 1976 per avere l'effetto "clapotis" davanti l'opera. La sovrastruttura prevista ha anch'essa caratteristiche antiriflettenti: sul paramento esterno sono praticati fori di comunicazioi con le camere anteriori di dissipazione; è così possibile limitarne lo sviluppo in altezza. Essa raggiunge la quota di m. 7,00 sul l.m.m. all'esterno, mentre lato porto è alta m. 3,00 sul l.m.m.; il rapporto tra questa quota e l'altezza d'onda è di 0,5, valore comunemente adottato in altre opere analoghe.

A proposito dell'adozione della predetta superfice forata si deve aggiungere che l'armatura metallica del calcestruzzo va aumentata adeguatamente in corrispondenza dei singoli fori, onde pervenire nella zona di maggiore attacco delle acque di mare infiltrazioni dannose per la corrosione delle strutture.

★★★

Il piede del cassone è protetto da massi guardiani, mentre lo scanno d'imbasamento, alla luce di dissesti manifestatisi nelle opere foranee dello stesso porto riguardante la nuova diga del C.N.R. durante i noti fenomeni eccezionali del 1979, deve essere protetto da una mantellata di massi artificiali in cls da 10 Tonn..

Il molo di sottoflutto, così come orientato nel piano regolatore, affronta frontalmente le onde di W - NW, le cui caratteristiche sono, secondo il modello matematico:

H_s = 3 m

T = 6 sec.

L'agitazione ondosa a ridosso del molo in esame, va valutata considerando sia gli effetti di "shoaling" e di rifrazione che l'onda subisce propagandosi verso riva, sia le possibili interazioni di questa con le agitazioni causate dalla diffrazione intorno all'imboccatura. E' quindi lecito e prudente valutare in 4,5 m. l'altezza d'onda incidente a ridosso dell'opera in esame.

Il cassone proposto per i primi 1.450 m. ha una larghezza al fusto di m. 10,50, larghezza 2,3 volte l'altezza d'onda incidente; è largo alla base m. 13,50. A causa della prevista profondità (m. 14,00) dello specchio acqueo interno, destinato alla manovra, è stato previsto un cassone imbasato a -12,00 m., per ridurre lo scanno d'imbasamento che, se più alto, avrebbe eccessivamente invaso lo specchio di manovra. La sovrastruttura raggiunge m. 5,00 al paramento esterno e m. 2,00 nella parte interna.

La parte restante del molo di sottoflutto deve essere realizzata "a gettata", poichè i fondali interessati sono troppo bassi per assicurare le condizioni di riflessione sul paramento esterno dell'eventuale diga verticale.

★★★

La sezione proposta prevede una mantellata esterna in massi artificiali da 10 Tonn., substrato di massi naturali di 2^ categoria e nucleo in tout-venant. La sovrastruttura prevista ha ovviamente le stesse caratteristiche geometriche della precedente. In tutte le opere fin qui descritte è prevista la bonifica del fondale per sostituzione con totù-venant, più o meno spinta a secondo le caratteristiche del terreno di fondazione che dovranno risultare da una specifica campagna di indagine geognostiche.

La nuova banchina prevista nel piano regolatore portuale verrà realizzata anch'essa con cassone cellulare in c.a., con parete antiriflettente, realizzata come nei precedenti casi, per assorbire il movimento ondoso di risacca che è opportuno prevedere all'interno dello specchio acquo portuale in comunicazione con l'avamporto (vedere disegni allegati).

Tale tipo di infrastruttura rappresenta, tra le soluzioni possibili, quella più razionale ed economica per tiranti d'acqua notevoli, quale quello richiesto al piede della banchina in argomento (-14,00).

Per il suo dimensionamento dovrà tenersi in debito conto anche dell'azione sismica,essendo dichiarata Ancona zona di II^ categoria.

Il cassone proposto ha le stesse dimensioni, in pianta, del cassone del molo di sopraflutto, per la concomitante presenza di una notevole altezza di terrapieno alle spalle e della considerevole profondità dello specchio acqueo antistante.

La sovrastruttura comprende gli alloggiamenti per tutti i servizi necessari al funzionamento di una moderna banchina portuale, e raggiungerà l'altezza prevista dal piano regolatore portuale (+ 2,50 mt.).

★★★

Anche per quest'opera di banchinamento è opportuno prevedere la bonifica del fondale con sostituzione con tout-venant, così come è previsto nella realizzazione del terrapieno un rinfianco in pietrame atto a diminuire la spinta del terrapieno stesso sul cassone.

Per quanto riguarda le opere di contenimento delle sabbie giacenti sul fondale nella zona di passaggio dalla quota (-8,00 mt.) alla quota (-14,00 mt.) sul l.m.m. è stata prevista una paratia di palancole metalliche tipo "larsen" rinforzata al piede da una scarpa di pietrame, oppure una scogliera di scogli naturali di 2^ categoria su una estensione di circa 60 metri avente il compito di fermare il franamento dei materiali sciolti.

La scelta va operata nel senso della soluzione che offre il migliore vantaggio economico e garanzia di tenuta (vedesi disegni allegati).

Il piazzale operativo retrostante la nuova banchina lineare dovrebbe essere costruita per sopportare carichi di notevole portata derivanti dal deposito di più file di contenitori, da grues di diverso tipo per la movimentazione delle merci, tra cui le portainer, trastainer, fork-lift da 40 ÷ 45 Tonn. ed, in genere, da deposito di carichi pesanti di qualsiasi specie. Si ritiene, pertanto, opportuno prevedere una portanza del terrapieno di non meno 5 Tonn/mq.

Ancona, 30/4/1982

IL TECNICO INCARICATO
PRIMO DIRIGENTE
(Ing. Michele Cipriani)

VISTO: IL CAPO DELL'UFFICIO
PRIMO DIRIGENTE
(Ing. Filippo Gambacorta)

P.S. - Vedansi in appendice della presente relazione le analisi dei costi delle opere principali ed alcune relazioni geologiche effettuate per la realizzazione di opere ricadenti nell'area del porto di Ancona. -

★★★

A P P E N D I C E

DELL'ALLEGATO N° 16

★★★

Formato UNI - A 4 (210 x 297)

ANALISI DEI COSTI UNITARI DELLE OPERE PRINCIPALI

MOLO SOPRAFLUTTO ℓ = 920 ml. SEZIONE + 1

1) Cassone -

(13,50 x 15,40) = mc. 208 x 75000.= £. 15.600.000.=

2) SOVRASTRUTTURA -

(14,00 x 1,40)+$\frac{(5,80+1,50)}{2}$4,00 = mc.35x90000 £. 3.150.000.=

3) RIEMPIMENTO IN cls. (4,00x5,00)x2 mc.40x65000 £. 2.600.000.=

Costo cassone £. 21.350.000.=

IMBASAMENTO -

4) MASSI ARTIFICIALI DI BASE -

3 (3,40 x 1,25) = mc. 12,60 x 70000 £. 880.000.=

5) MASSI NATURALI DI 2^ CATEGORIA (Scapoli)

(5,60x4,40) = mc. 25 - 20% = mc. 20 x 260

= Tonn. 53 x 20.000 = £. 1.060.000.=

6) PIETRAME SCAPOLO -

$\frac{(37,00 + 27,00)}{2}$ = 2,50 -$\frac{(30+27)}{2}$ = 1,00 = mc.52

mc. 52 - 20% = 42 mc. x 2,6 = Tonn. 108x15000 £. 1.620.000.=

7) SPIANAMENTO -

mq. 27 x 25.000.= £. 675.000.=

8) TOUT-VENANT -

$\frac{(53,00 + 44,00)}{2}$ 2,5 +$\frac{(30 + 27)}{2}$ 1,00 =

= mq. 148 mc. x 15.000 = £. 2.220.000.=

9) ESCAVO -

mc. (53,00+44,00) 25 = mc. 120x7500 = £. 900.000.=

Totale imbasamento £. 8.645.000.=

Costo totale al ml. 21.350.000 + 8.645.000.= = £. 29.995.000.=

in cifra tonda LIRE 30.000.000/ml.

★★★

MOLO SOTTOFLUTTO -(Sezione 2 + 2 - 3 + 3)

℄ 1.450 ml. -

1) Casseone: $10,60 \times 13^h$ = mc. 138 x 75.000.= £. 10.350.000.=

2) Sovrastruttura: (10,60 x 1)

$+ \frac{(3,00 + 2,00)}{2} \times 3,00$ = mc. 18 x 90.000.= £. 1.620.000.=

3) Riempimento in cls.: (3,20 x 2,00) = mc. 60x65.000 £. 390.000.=

Cassone totale £. 12.360.000.=

4) MASSI ARTIFICIALI -

a livello 2 (3,40 x 1,20) = . mc. 8,16

a scarpa (5,00x4,20)- 20% vuoti " 16,80

mc. 24,96x70.000 £. 1.750.000.=

5) MASSI MATERIALI DI 2^ CATEGORIA -

a scarpa (4,50 x 5,00) = mc. 22,50

- 20% = 18,00 x 2,6 = Tonn. 36 x 20.000 £. 720.000.=

6) PIETRAME SCAPOLO -

$\frac{(36,00+18,00)}{2} = 3,00 - \frac{(29,00 + 22)}{2} 2,00 =$

= mc. 30 - 20% = 24 x 2,6 = Tonn. 63 x 15.000.= £. 945.000.=

7) SPIANAMENTO: mq. 15 x 25.000.= £. 375.000.=

8) TOUT-VENANT PER IMBASAMENTO -

$\frac{(5,00 + 42,00)}{2} = 2,20 + \frac{(29,00 + 22)}{2} = 1 =$

= mc. 75 x 15.000.= = £. 1.125.000.=

9) E S C A V O -

$\frac{(52,00 + 42,00)}{2}$ = 2,20 mc. 103 x 7.500.= £. 775.000.=

Imbasamento £. 5.690.000.=

Costo totale al ml. £. 12.365.000 + 5.690.000.= £. 18.050.000.=

in cifra tonta £. 18.000.000.=

★★★

- BANCHINA RETTILINEA - ml. 920 - (Sezione 5 + 5) -

- C A S S O N E -

1) (13,50 x 15,00) = mc. 202 x 75.000 = £. 15.150.000.=

2) Sovrastruttura (13,40 x 1,50) = mc. 20 x 90.000 = £. 1.800.000.=

3) Masso di base 3,00 x 0,60 = mc. 1,80 x 65.000 = £. 120.000.=

Cassone £. 17.070.000.=

- RINFIANCO ED IMBASAMENTO IN PIETRAME -

4) $\frac{(17,00+15,80)}{2}$ 15,80 = mc. 146,15

- 20% = mc. 117 x 2,6 = Tonn. 304 x 15.000 = £. 4.560.000.=

5) Scapolame (25,00+22,00) 0,80 = mc. 19x2,6 =

= Tonn. 49 x 15.000 = £. 980.000.=

6) Spianamento mq. 22,00 x 15,00 = £. 330.000.=

7) Tout-venant (30,00+40,00) 2,80 = mc. 98 x 15.000 = £. 1.470.000.=

8) escavo c.s. mc. 98 x 7,500 = £. 735.000.=

Totale imbasamento £. 8.075.000.=

Banchina costo complessivo ml. £. 17.070.000 + 8.075.000.=

= in cifra tonda £. 25.000.000.=

★★★

Formato UNI - A 4 (210 x 297)

- DEMOLIZIONI - (ml. 300) - (Sezione 7 + 7) -

1) Demolizione molo in calcestruzzo

$(9,50 \times 1,50) + \frac{(4,00 + 3,00)}{2} 4,00 =$ mc. 28,25

$(10,00 \times 10,50) =$ mc. 105,00

Totale mc. 133,25

mc. 133 x 20.000 = £. 2.660.000.=

2) Salpamento calcestruzzi quantità c.s. mc. 133

Salpamento massi di imbasamento e pietrame

$\frac{(11,00 + 5,00)}{2} = 3,00$ 24

$\frac{(22,00 + 26,00)}{2} = 2,00$ 50

$(30,00 + 40,00) = 2,50$ 87

Totale salpamento mc. 294 x 25.000 = £. 7.350.000.=

Demolizione totale £. 10.010.000.=

in cifra tonda £. 10.000.000.=

★★★

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
UFFICIO DEL GENIO CIVILE PER LE OO. MM.
ANCONA

PORTO DI ANCONA

PROGETTO DI VARIANTE AL PIANO REGOLATORE GENERALE

AREE A MARE

PLANIMETRIA GENERALE - SCALA 1:2000
SEZIONI TRASVERSALI - SCALA 1:100

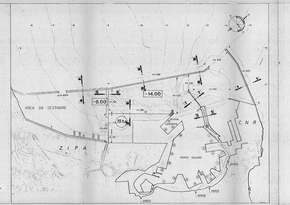
TAV
ALL. 16

IL RESPONSE. PROGETTO
Dott. Ing. Nicola LORENZI
Dott. Ing. Nicola LORENZI

IL COMPILATORE: GEOL.
Dott. Geologo Giuseppe MARCHETTI
Dott. Geologo Giuseppe MARCHETTI

IL CAPO DELL'UFFICIO
Prof. Ing. Giuseppe
Dott. Ing. Pietro GARBERINA

1ª EMISSIONE	
ANCONA	


LEGENDA
SPECC. CONTORNI
SPECC. MARINI
COLMATAMENTO
DEMOLIZIONE
(APPR.) AMBITO TECNICO-A
AREA DI DESTINAZIONE
-8.00
-14.00
ZIPA
ZIPA
PORTO VECCHIO
LAZZARETTO
CAPO DI MONTE
CAPO DEL MONTE
CAPO DEL MONTE
CAPO DEL