

Comune di Olbia

Loc. Cala Saccaia

**Progetto di una banchina
annessa ad un capannone per
lavorazione e rimessa yacht**

BANCHINA

Aggiornamento in diminuzione

**Relazione tecnica
e computo metrico**

ELAB.

All.A

DATA

SCALA

DICEMBRE 2010

AGG.

MINISTERO

**STUDIO DI PROGETTAZIONE
DOTT. ING. GIOVANNI PILERI**

**INGEGNERIA DEL MARE
URBANISTICA - DD. LL.**

Via Nazionale, 89
07020 CANNIGIONE (SS)
Tel./Fax 0789/88450
E - mail: studiopileri@virgilio.it

IL PROGETTISTA:

**DOTT. ING.
GIOVANNI PILERI**

IL COMMITTENTE:

**Industrie
Cala Saccaia S.r.l.**

COLLABORATORI: ING. FABIO PADRE - RAG. TOMMASO ORECCHIONI

Industrie Cala Saccaia s.r.l.

PREMESSA

Il presente progetto viene rimodulato in diminuzione rispetto al progetto precedentemente approvato dagli Enti, a seguito delle valutazioni emesse durante l'incontro presso la Commissione Ministeriale dell'Ambiente.

Il precedente progetto del quale si propone il ridimensionamento, aveva già ottenuto i seguenti pareri favorevoli.

Elenco delle autorizzazioni e dei nulla osta ottenuti

In riferimento al progetto, precedentemente presentato, sono stati già ottenuti i seguenti pareri e nulla osta di seguito elencati:

- 1 Autorizzazione ex artt. 146 e 159 del codice in materia di beni culturali e ambientali (D.Lg. n° 42 deln 22.01.2004) rilasciata dal Comune di Olbia Settore urbanistica Ufficio per l'òa Tutela del Paesaggio prot. 69362 del 31 agosto 2009;
- 2 Parere favorevole prot. 03.03.02/ 16525 del 14 giugno 2010 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Capitaneria di Porto di Olbia – sezione Demanio;
- 3 Autorizzazione dell'Ufficio Dogane di Sassari prot. n° 2009/ 12779 del 19 agosto 2009;
- 4 Parere favorevole prot. n° 6695 del 15 settembre 2009 rilasciato dal Ministreo delle Infrastrutture e dei Trasporti – Provveditorato Interregionale alle opere Pubbliche per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna – Sede Coordinata di Cagliari;
- 5 Comunicazione della regione Autonoma della Sardegna – Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale, Direzione Generale-Servizio Pesca del 19 agosto 2009;
- 6 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Direzione Marittima di Olbia approva con Decreto n° 08/2009 il Verbale di delimitazione n° 313 di Registro redatto in data 16 aprile 2009 – n° 10/DEM in data 20 maggio 2009 del Repertorio della Capitaneria di Olbia;
- 7 Provvedimento Conclusivo del Procedimento con Conferenza di Servizi – (L.R. N. 3/2008, Art. 1,Commi 21,24,25 e Circolare applicativa D.G.R. 22/1 dell' 11.04.2008, art. 14 commi 5 e 6) N° 1 del 12.01.2009 rilasciato dallo Sportello Unico Attività Produttive del Comune di Olbia relativo alla realizzazione del cantiere ed opere a terra.

La nautica in Sardegna ha assunto negli ultimi anni un ruolo economico di primaria importanza in considerazione della situazione geografica ma anche della tendenza a investire nel settore che si è verificata negli ultimi anni. Dalle analisi condotte il parco nautico sardo risulta costituito da circa 30.000 imbarcazioni di cui la maggior parte natanti minori. Le imbarcazioni immatricolate che utilizzano posti barca stanziali superano le 8.000 unità poiché molte imbarcazioni non sono immatricolate in Sardegna anche se vi si stazionano tutto l'anno. La disponibilità di posti barca è stimata in circa 15.500 unità distribuiti prevalentemente nella costa settentrionale della Sardegna. L'occupazione di posti barca può considerarsi stanziale per circa il 50 – 60 % della disponibilità mentre circa 6.500 – 7.000 imbarcazioni rientrano verso la penisola o in altri porti del mediterraneo nel periodo invernale.

RICHIESTA DI POSTI BARCA AL 2010 Gli studi effettuati (vedi piano dei porti e studi vari di settore) hanno evidenziato la necessità di incrementare il numero di posti barca per soddisfare la maggior richiesta stagionale.

Si è pervenuti a stimare in circa 22.000 posti barca la disponibilità necessaria a soddisfare la domanda che può essere così suddivisa:

DOMANDA LOCALE 7000 DIPORTISTI NAZIONALI
CONTINENTALI 6500 DIPORTISTI BACINO FRANCESE 1000
DISPORTISTI CENTRO E NORD EUROPA 3000 BASI
LOGISTICHE NOLEGGIO 1500 DOMANDA STAGIONALE
ESTIVA 3000

DISTRIBUZIONE REGIONALE DEI POSTI BARCA PER TIPOLOGIA E LUNGHEZZA

REGIONE	POSTI BARCA PER TIPOLOGIA DI STRUTTURA			POSTI BARCA PER LUNGHEZZA					POSTI BARCA TOTALI
	Porto Turistico	Approdo turistico	Punto di ormeggio	fino a 10,50 m o non specificato	da 10,01 a 12 m	da 12,01 a 18 m	da 18,01 a 24 m	> 24 m	
LIGURIA	7.853	6.832	7.652	18.310	1.848	1.486	462	231	22.337
TOSCANA	5.192	7.933	2.257	14.476	456	330	80	40	15.382
LAZIO	3.101	2.249	1.294	4.908	653	778	73	232	6.644
CAMPANIA	5.241	5.217	3.852	9.646	2.407	1.292	576	389	14.310
CALABRIA	1.132	563	426	1.167	153	174	614	13	2.121
PUGLIA	3.806	2.790	2.307	7.334	868	551	107	43	8.903
MOLISE	125	163	-	254	31	2	1	-	288
ABRUZZO	1.407	520	145	1.390	362	270	48	2	2.072
MARCHE	2.416	1.787	772	3.231	1.051	485	179	29	4.975
EMILIA ROMAGNA	3.831	537	377	2.705	1.210	681	94	55	4.745
VENETO	3.412	1.461	105	3.579	784	415	134	66	4.978
FRIULI VENEZIA GIULIA	2.803	5.583	1.775	7.500	1.536	936	155	34	10.161
SARDEGNA	8.928	5.531	6.180	11.211	2.995	2.825	514	3.094	20.639
SICILIA	3.997	2.048	4.442	8.058	1.520	798	68	43	10.487
TOTALE	53.244	43.214	31.584	93.769	15.874	11.023	3.105	4.271	128.042

La tabella mette in evidenza come la Sardegna sia posizionata subito dopo la Liguria come numero di posti barca, ma presenta delle incongruenze per il numero di ormeggi oltre i 24 m.

Tali valutazioni tengono conto della necessità di creare strutture e servizi a supporto della portualità turistica in grado di aumentare il numero di posti barca stanziali attirando una clientela esterna suscettibile di generare un incremento netto del reddito locale , migliorando la bilancia commerciale dell'isola. Il problema più importante da risolvere non è solo di un incremento dell'offerta di posti barca , ma di una riqualificazione e specializzazione anche dell'esistente, da attuare in tempi brevi. Tale impostazione comporta una riflessione circa la necessità di incrementare ad esempio il numero di posti per imbarcazioni di medie e grandi dimensioni che garantiscono maggiore stanzialità nel momento in cui si procede alla realizzazione di una serie di servizi necessari per attirare tale segmento del mercato nautico. E' un esempio significativo il caso Olbia dove negli ultimi anni si è verificato un incremento importante di iniziative di cantieristica che hanno attirato un nuovo mercato di lavoro altamente specializzato che sta diventando ormai concorrenziale con altre realtà della penisola. Infatti negli ultimi anni sono molti gli armatori che stanno decidendo di rimessare i loro yacht (di dimensioni superiori anche a 30 metri) in Sardegna grazie ad una corretta impostazione politica e all'impegno di una nuova imprenditoria che ha consentito la possibilità di realizzare strutture cantieristiche all'avanguardia nel bacino nautico mediterraneo. Quindi la portualità è da considerare come opportunità di sviluppo per altre attività indotte di elevata specializzazione quali il settore di tipo industriale – artigianale come la cantieristica navale. È opportuno rilevare che la nautica o meglio la barca costituisce il punto di partenza di tutta una serie di attività ad essa collegate che a fronte di un'occupazione diretta stimata (in Italia) pari 11600 unità, genera un indotto a monte e a valle pari a altre 82000 unità lavorative con un moltiplicatore straordinariamente elevato con un contributo notevole al PIL nazionale.

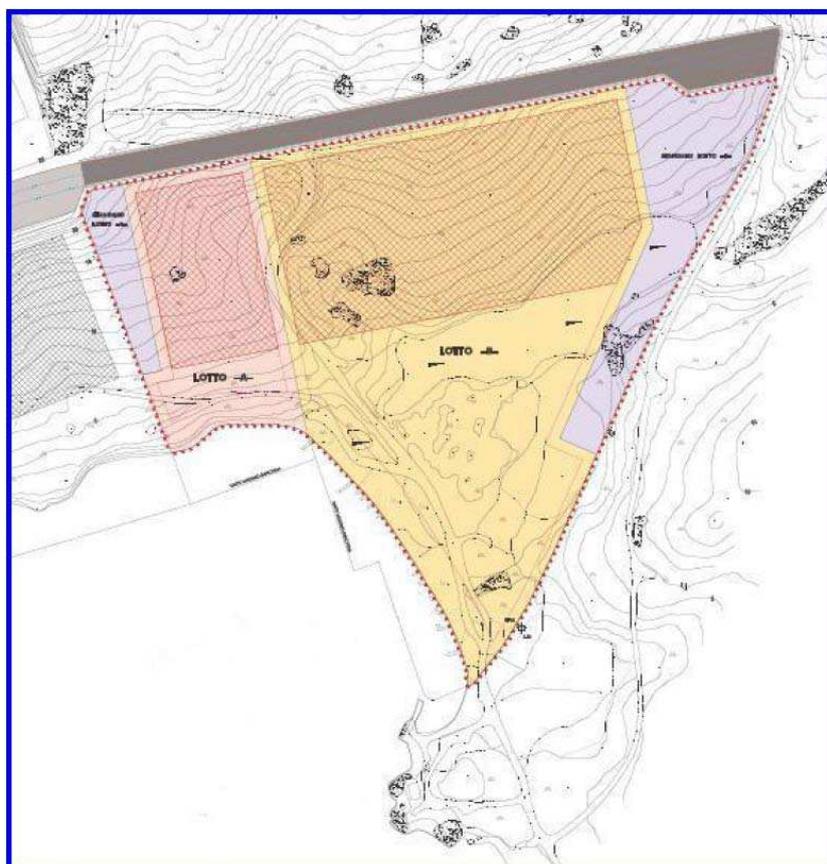
CONCLUSIONI

Considerato che la Sardegna è una isola al centro del Mediterraneo, dotata del maggior numero di posti barca di dimensioni medio grandi ma che però presenta poca competitività come ad esempio nella produzione di Yacht, nella capacità di garantire servizi per aumentare la stanzialità delle imbarcazioni (settore comunque in crescita) nella fornitura di servizi a monte e a valle rispetto alla costruzione dell'unità da diporto; considerato altresì che il bacino nautico di Olbia può rappresentare il nucleo centrale specializzato nella fornitura di servizi per la nautica da diporto. Si ritiene opportuno creare un sistema locale del diporto nautico in grado di offrire tutti i servizi e le professionalità necessarie per incrementare la gamma delle attività indotte e connesse direttamente alla nautica da diporto, come ad esempio potenziamento della cantieristica, creazione di servizi specialistici relativi a progettazione, costruzione, riparazione e manutenzione, punti di assistenza e di vendita; attività fieristiche e di promozione, creazione punti accoglienza per yacht. Tutte queste attività possono essere in parte create nell'ambito dell'area oggetto del presente progetto in perfetta sintonia con le previsioni del Piano Regolatore del Consorzio per lo Sviluppo Industriale Nord Sardegna.

RELAZIONE TECNICA

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un banchinamento con bacino travel lift per garantire il servizio di assistenza, alaggio e varo di yacht. I lavori per realizzare il banchinamento sono descritti nel computo metrico allegato al progetto.

Tale progetto è a corredo del capannone già autorizzato con Provv. Unico n° 01 del 12/01/2009 in un'area classificata al catasto terreni di Olbia al foglio 33 mappali 17,18,89 di proprietà della Soc. Industrie Cala Saccaia S.r.l.. L'intervento proposto ricade nel comparto D3 (Lotto B) nell'ambito del Piano Regolatore delle aree di sviluppo dell'agglomerato industriale di Olbia in loc. Cala Saccaia come si evince dallo stralcio del planovolumetrico qui di seguito. La linea di banchina in progetto è stata arretrata rispetto alle previsioni del piano volumetrico.



CONSIDERAZIONI METEO – MARINE DEL SITO

PREMESSA

La banchina in oggetto verrà realizzata all'interno del Golfo di Olbia, all'interno del golfo di Olbia in località Cala Saccaia, utilizzando un'area demaniale prospiciente la proprietà della società "Industrie Cala Saccaia s.r.l." Il sito considerato risulta prevalentemente ridossato naturalmente e pertanto si presta per la realizzazione delle opere di cui sopra. Dai diagrammi anemometrici allegati rilevati dalla stazione di Olbia, Aeroporto Costa Smeralda e Guardiavecchia La Maddalena, si può notare che i venti dominanti e i più frequenti sono quelli del III e IV quadrante (W – NW). Allo stesso modo possiamo considerare che le burrasche più significative provengono da tali quadranti.

CALCOLI MOTO ONDOSI

Per quanto riguarda il calcolo del moto ondoso è necessario individuare la traversia principale per passare poi al calcolo dell'altezza, delle lunghezze, e del periodo dell'onda al fine di calcolare le azioni dinamiche indotte sulla struttura. Nel caso in esame faremo riferimento alla traversia principale che è quella di SW tenendo conto dei relativi fetch, della velocità e durata del vento. Vengono trascurate le altre traversie in quanto i fenomeni ondosi risultano di scarsissima rilevanza.

TRAVERSIA DA SUD OVEST

Il calcolo dell'onda verrà condotto considerando condizioni di burrasca (vento 20 m/s) per un fetch medio di 1 miglia e con durata illimitata.

Utilizzando le tabelle di Sverdrup-Munk, tenendo conto di un vento di 20 m/s, possiamo calcolare i parametri caratteristici dell'onda utilizzando le formule classiche per il calcolo in acqua profonda e determinare i valori finali in funzione della velocità del vento e del fetch.

Considerando la durata del vento e fetch illimitati si ottiene:

$$-H = 0.254 \times V^2/g = 0.254 \times (20)^2 / 9.81 = 10.35 \text{ m}$$

$$-T = 1.37 \times V \times 2 \pi/g = 1.37 \times 20 \times (2 \times 3.14/9.81) = 17.54 \text{ sec.}$$

$-L = g/2\pi \times T^2 = (9.81/2 \times 3.14) \times 17.54^2 = 480.58 \text{ m}$ Dove H, T, L sono rispettivamente altezza, periodo e lunghezza dell'onda. Utilizzando i grafici del vento per una velocità di 20 m/s, in condizioni stazionarie per un fetch medio di 1 miglio, si ottiene: $f(\beta)x$

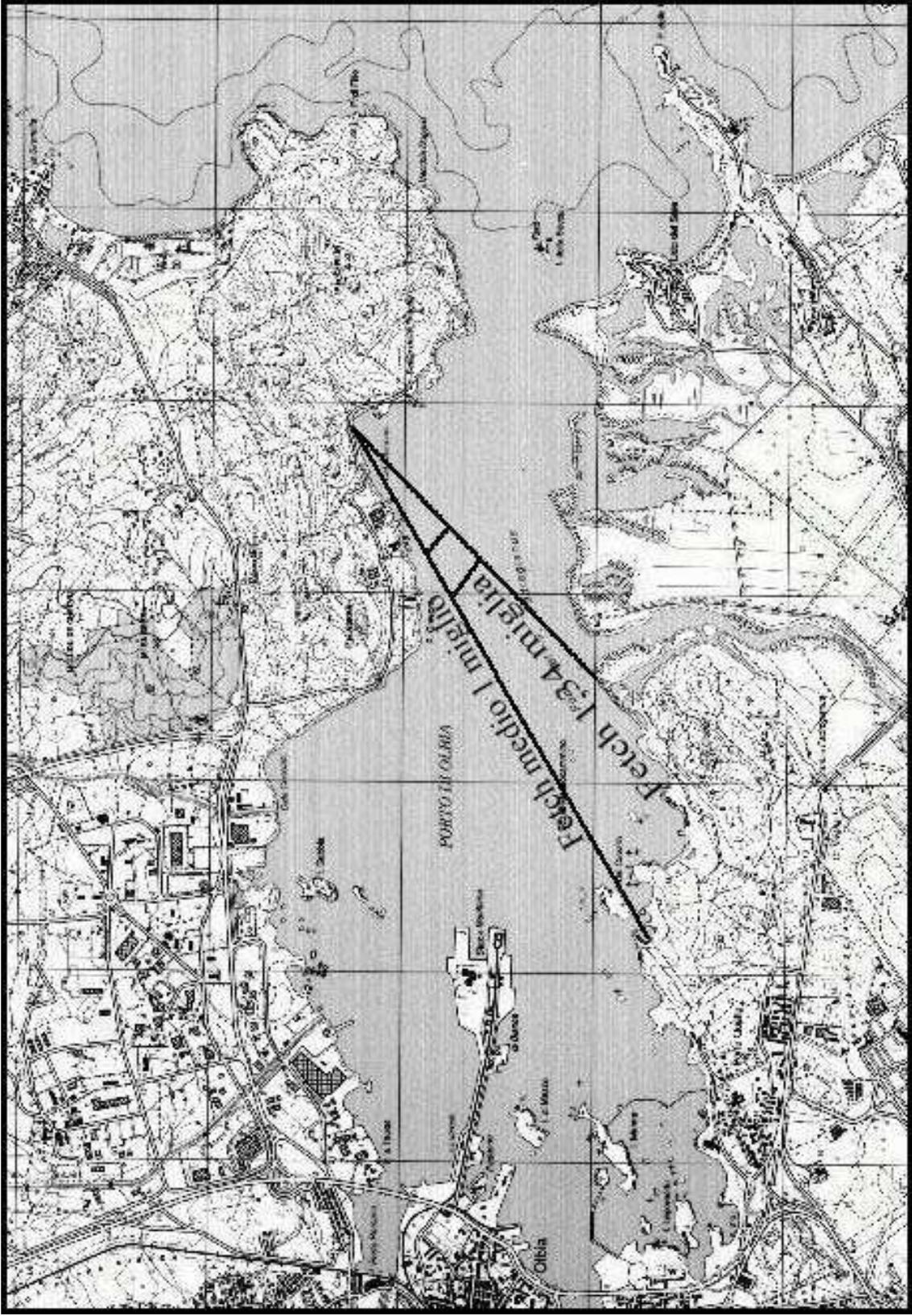
$= 0.055$ e $\beta'x = 0.125$ Pertanto i parametri caratteristici dell'onda risultano:

$$- H^\circ = H \times f(\beta)x = 10.35 \times 0.055 = 0.56 \text{ m}$$

$$- L^\circ = L \times (\beta')^2 = 480.58 \times 0.125^2 = 7.50 \text{ m}$$

$$- T^\circ = T \times (\beta') = 17.54 \times 0.125 = 2.19 \text{ sec}$$

Sulla base dei calcoli per il fetch max (1,35 miglia) potremmo avere nella peggiore condizione un'onda di altezza pari a 0.65 cm. Sulla base dei risultati ottenuti possiamo ritenere che non vi siano problemi per quanto riguarda sia le strutture a mare sia l'ormeggio delle imbarcazioni.



SISTEMA DI ORMEGGIO DELLE IMBARCAZIONI: VERIFICHE DI DIMENSIONAMENTO BITTE E CORPI MORTI

Nel seguito si intende verificare il dimensionamento del sistema di ormeggio delle imbarcazioni costituito da bitte da 15 t e da trappe, ovverosia da una catena (detta catena madre) che collega una serie di corpi morti da 7 t, posti parallelamente alla banchina, catena dalla quale partono varie trappe (o pendini). Le trappe a loro volta sono costituite da tre segmenti, due catene di diverso diametro (la prima maggiore detta catena di fondo e la seconda minore detta catena d'ormeggio) ed una cima in poliestere ad alta tenacità. L'imbarcazione viene assicurata quindi nella sua posizione di stazionamento mediante due cime collegate a poppa a due bitte e dalla trappa collegata a prua, come anzi detto, alla catena madre. Le forze di sollecitazione del sistema da considerare sono quelle generate dal vento ed hanno una espressione del tipo (cfr. Naval Facilities Engineering Command, Design Manual, Virginia, USA, 1986): $F_{\text{trasversali}} = 0,5 * \rho * C_{yw} * F_{yw} * A * V$
 $F_{\text{longitudinali}} = 0,5 * \rho * C_{xw} * F_{xw} * A * V^2$ dove:

ρ è la densità dell'aria; C_{yw} , C_{xw} = coefficienti di forma funzione dell'altezza media dello scafo e della sovrastruttura dell'imbarcazione; F_{yw} , F_{xw} = coefficienti che tengono conto dell'angolo di incidenza α del vento sull'imbarcazione; A = superficie esposta dell'imbarcazione V = velocità del vento. Le condizioni di carico da verificare sono 3, in particolare relative ad un evento longitudinale, proviene cioè da poppa o da prua, e ad un vento trasversale all'imbarcazione.

L'imbarcazione "tipo" considerata è a motore (con superfici e coefficienti aerodinamici sicuramente cautelativi rispetto ad una equivalente imbarcazione a vela) di lunghezza pari a 30 m (superficie circa 125 m^2). La velocità del vento di verifica si assume essere quella con tempo di ritorno omnidirezionale pari a 50 anni ovverosia (cfr. relazione Idraulico Marittima) 67,8 nodi. Nel caso di vento da prua l'azione si considera completamente assorbita dal sistema corpi morti – trappe, nel caso di vento da poppa

l'azione si considera completamente assorbita da due bitte d'ormeggio mentre nel caso di vento ortogonale all'asse principale l'azione si assume completamente assorbita da una sola bitta, considerato che la cima dell'altra bitta andrà in bando. Essendo quest'ultimo caso evidentemente più gravoso rispetto al precedente (superficie esposta al vento maggiore e carico assorbito da un'unica bitta) nel seguito si da per inteso che la verifica di questo comporti automaticamente la verifica dell'altro.

AZIONE LATERALE – VERIFICA BITTE

L'azione sulla singola imbarcazione, per una direzione del vento ortogonale allo scafo, è pari per quanto detto sopra, a 5,9 t. Considerando un coefficiente di azione dinamica pari al 25% di quella statica ed un angolo di ormeggio di 45° (angolo compreso tra la direzione della cima tesa e l'ortogonale alla banchina) si ottiene una azione sulla bitta pari a 10,6 t inferiore quindi a quello di progetto di 15,0 t.

AZIONE DEL VENTO DA PRUA SULLE IMBARCAZIONI – VERIFICA CATENA MADRE E CORPI MORTI

La catena madre su cui si scaricano i singoli sforzi delle trappe di ormeggio viene tesa tra due corpi morti adiacenti, la configurazione geometrica finale è assimilabile a quella di una fune tesa e quindi lo sforzo può essere espresso dalla relazione: $S = 1,35 * q * L$ dove L è la distanza tra i due corpi morti (nel presente caso pari a 8-12 metri) e q il carico indotto dalle trappe sulla catena madre, considerato come uniformemente ripartito sulla stessa. I corpi morti devono avere dimensioni tali per cui la forza di spedamento sia superiore allo sforzo che la catena madre scarica su di essi. La forza di spedamento orizzontale del corpo morto è esprimibile mediante la relazione: $F = C * P_w$ dove C è un coefficiente di ritenute laterale che dipende dalle caratteristiche del fondale e P_w è il peso del corpo morto in acqua. Nel caso in oggetto considerato il fondale limoso, C può

essere posto uguale cautelativamente a 1 cosicchè F, relativamente ad un corpo morto in aria di 7.000 Kg, risulta pari a 3.997 Kg. Ipotizzando, a favore di sicurezza, una condizione di carico derivante dalla simultanea presenza di 10 imbarcazioni da 30 metri, in presenza di vento da prua di 67,8 nodi (TR = 50 anni) avremo, relativamente alla catena madre: carico singola imbarcazione 2.500 Kg lunghezza catena 88 metri $q = 284$ Kg/m $S = 1,35 * 284 * 8 = 3.067$ Kg carico di rottura catena madre UNI 4419 $\Phi 30 = 31.900$ Kg coefficiente di sicurezza $31.900/3.067 > 10$ relativamente al corpo morto: $S = 3.067$ Kg < forza di spedamento = 3.997 Kg “verificato”

Nel caso di imbarcazioni di lunghezza fino a 40 metri si prevede l'utilizzo di bitte da 20 Tonn. e corpi morti da 10 Tonn. il tutto è verificato come dai calcoli precedenti.

CALCOLI STATICI

BANCHINA ANTIRISACCA

2. – CALCOLI STATICI

-BANCHINA DI RIVA CON CELLE ANTIRISACCA

La banchina di riva ai due lati dello sporgente, come risulta dai disegni di progetto, saranno del tipo con celle antirisacca costituite per la parte immersa, mediante getto di calcestruzzo Rck 35 N 4a versato in paratia su scanno d'imbasamento in pietrame scapolo con piano di posa impostato a quota m (-3,00) sotto il livello medio del mare, e la parte emersa eseguita con pile, anch'esse in calcestruzzo della classe RC 35 N 4a con ciglio superiore a quota m (+1,50) sopra il livello medio del mare della larghezza di m 2,00, intervallate da celle di m 4,00x2,50x2,04, successivamente riempite scogli di 1^a categoria, coperte da solettoni prefabbricati in calcestruzzo armato della classe Rck 35 N 4a dello spessore di cm 40. Il ciglio superiore della banchina è a quota m (+ 1,50) sul livello medio del mare.

A tergo del getto di calcestruzzo della struttura è prevista la formazione di un rinfiacco di pietrame scapolo con soprastante riempimento di materiale arido, al fine di diminuire l'azione di spinta del terrapieno sul muro.

Il calcolo di verifica é stato condotto come per un normale muro di sostegno procedendo alle verifiche allo schiacciamento, al ribaltamento ed allo scorrimento, considerando che sulla banchina e sul piazzale gravi un sovraccarico accidentale, uniformemente distribuito, di Kg 2 000 per metro

quadrato.

Per la determinazione della spinta si é fatto riferimento alla teoria di Coulomb e quindi la spinta R é stata calcolata con la seguente formula : $R = \frac{1}{2} \times G \times B \times \tan\left(\frac{90-F}{2} \times \left(1 + \frac{2H}{B}\right)\right)$ con: $H = \frac{L}{G} \times (Q/L + O)$ dove. G = peso specifico del materiale arido in acqua L = peso specifico del materiale arido fuori acqua F = angolo d'attrito interno del materiale arido B = quota imbasamento banchina O = quota ciglio banchina Q = sovraccarico accidentale

Alla spinta cosí determinata si é sommata l'azione risultante dal tiro delle imbarcazioni all'ormeggio, pari al valore convenzionale di Kg/m 190 (raccomandazioni tecniche per i porti da parte del "Dipartimento Alpi Marittime").

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito interno del materiale formante il terrapieno retrostante la banchina, trattandosi di materiale arido bagnato e privo di terra vegetale, si é ritenuto di poter assumere il valore di 32°.

Per la verifica allo schiacciamento si é ritenuto opportuno operare in modo da evitare la parzializzazione della sezione, imponendo come condizione di riferimento che la risultante delle sollecitazioni ricadesse all'interno del nocciolo centrale d'inerzia della sezione.

Le tensioni massime e minime sono state determinate, in riferimento ad una striscia di m 1,00 di banchina, mediante le seguenti formule: **a)** $\sigma_{max} = \frac{P}{(X \times 100)} \times (1 + \frac{6e}{X})$ **b)** $\sigma_{min} = \frac{P}{(X \times 100)} \times (1 - \frac{6e}{X})$ con centro di pressione interno al terzo medio. dove: P = risultante dei carichi verticali X = spessore della banchina in centimetri e = eccentricità in centimetri Per la verifica al ribaltamento si é assunto un grado di stabilità alla rotazione: $m_r = \frac{M_s}{M_r} > 1,5$ essendo M_s il momento stabilizzante ed M_r il momento ribaltante: Per quanto attiene, infine, alla verifica allo scorrimento é fatto riferimento al grado di stabilità:

$m_s = f P / R > 1$ essendo "f" il coefficiente d'attrito tra il calcestruzzo della banchina e lo scanno.

4.1 – Muro di banchina in corrispondenza della pila

4.1.1 - Elementi di calcolo

Gli elementi necessari per il calcolo sono quelli sotto riportati:

O : quota banchina	m	1,50
B : quota imbasamento banchina	m	3,00
C : altezza totale del muro di banchina	m	4,50
A : larghezza sovrastruttura	m	3,00
X : larghezza muro di banchina	m	3,00
F : angolo d'attrito		32°
Q : sovraccarico accidentale	Kg	2000/m
L : peso specifico terreno fuori acqua	Kg	1800/mc
G : peso specifico terreno in acqua	Kg	900/mc
J : peso specifico del calcestruzzo fuori acqua	Kg	2400/mc
Y : peso specifico del calcestruzzo in acqua	Kg	1400/mc
K : tiro convenzionale per le imbarcazioni	Kg	190 Kg

4.1.2 - Altezza del terrapieno con sovraccarico

$$H = L / G \times (Q / L + O) = m \ 5,22222$$

4.1.3 - Spinta totale

$$R = 1/2 \times G \times B \times \tan(90^\circ - F) / 2 \times (1 + 2H / B) = Kg \ 2 \ 604,14$$

4.1.4 - Punto d'applicazione

$$H' = 1/3 \times B \times (B + 3H) / (B + 2H) = m \ 1,39$$

4.1.5 - Momento rovesciante

	Spinte	Braccio	Momento
$Mr' = R \times H'$	Kg 2 604,14	1,39	Kgm 3 619,75
$Mr'' = K \times C$	Kg 190	4,50	Kgm 855,00

$$\sigma_t = P_{tot} / S_i = (29\,400 \times 4,90 \times 0,50 \times 1\,080) / 5,40 \times 100 = 0,59 \text{ Kg/cm}^2$$

in cui: P_{tot} = peso muro + peso scanno imbasamento

S_i = superficie interessata

La sollecitazione di 0,59 Kg/cm² é ammissibile in quanto abbondantemente inferiore alla resistenza del terreno di fondazione (sabbia mista a ciottoli).

4.2 – Muro di banchina in corrispondenza della cella

4.2.1 - Elementi di calcolo

Gli elementi necessari per il calcolo sono quelli sotto riportati:

- a. 0 : quota banchina m 1,50 0' : quota sommità della cella m 1,04
- b. B : quota imbasamento banchina m - 3,00 B' : quota inferiore della cella m - 1,00
- c. C : altezza totale del muro di banchina m 4,50 C' : altezza totale della cella m 2,04
- d. A : larghezza sovrastruttura m 3,00 A' : larghezza della cella m 2,50
- e. X : larghezza muro di banchina m 3,00
- f. F : angolo d'attrito 32°
- g. Q : sovraccarico accidentale Kg 2000/m
- h. L : peso specifico terreno fuori acqua Kg 1800/mc
- i. G : peso specifico terreno in acqua Kg 900/mc
- j. M : peso specifico della scogliera fuori acqua Kg 2080/mc
- k. N : peso specifico della scogliera in acqua Kg 1080/mc
- l. J : peso specifico del calcestruzzo fuori acqua Kg 2400/mc
- m. Y : peso specifico del calcestruzzo in acqua Kg 1400/mc
- n. K : tiro convenzionale per le imbarcazioni Kg 190 Kg

4.2.2 - Altezza del terrapieno con sovraccarico

$$H = L / G \times (Q / L + O) = m 5,22222$$

4.2.3 - Spinta totale

$$R = 1/2 \times G \times B \times \tan(90^\circ - F)/2 \times (1 + 2H / B) = \text{Kg } 2\,604,14$$

4.2.4 - Punto d'applicazione

$$H' = 1/3 \times B \times (B + 3H) / (B + 2H) = m 1,39$$

4.2.5 - Momento rovesciante

	Spinte	Braccio	Momento
$M_r' = R \times H'$	Kg 2 604,14	1,39	Kgm 3 619,75
$M_r'' = K \times C$	Kg 190	4,50	Kgm

855,00

Totali Mr = Kg 2 794,14 1,60 Kgm 4 474,75

4.2.6 - Carichi verticali e momento stabilizzante

Denominazione	Pesi Kg	Braccio m	Momento Kgm
Muro banchina [X x (B-B') x Y]	8 400	1,50	12 600,00
[(X-A') x B' x Y]	700	2,75	1 925,00
[(A-A') x 0' x J]	1 248	2,75	3 432,00
[A x (0 - 0') x J]	3 312	1,50	4 968,00
Antirisacca 1/2x(1,30+2,50)x B' x N	2 052	1 55	3 181,00
[1/2x1,30x 0' x M]	1 406	2,07	2 910,00
Totali senza sovraccarico	17 118	1,70	29 016,00
Sovraccarico Q x 3,00	6 000	1,50	9 000,00

Totali con sovraccarico 23 118 1,64 38 016,00

4.2.7 - Verifica allo schiacciamento senza sovraccarico sul muro

a) ECCENTRICITÀ $U = (M_s - M_r) / P = (29\ 016 - 4\ 474,75) / 17\ 118 = m\ 1,43$ e = 1/2 X - U
 = 1,50 - 1,43 = m 0,07

interna al terzo medio

b) PRESSIONI ALL'ESTERNO DEL MURO

$\sigma_{max} = P / (X \times 100) \times (1 + 6e / X) = 0,65\ Kg/cm^2$

$\sigma_{min} = P / (X \times 100) \times (1 - 6e / X) = 0,49\ Kg/cm^2$

4.2.8 - Verifica allo schiacciamento con sovraccarico

a) ECCENTRICITÀ

$U = (M_s - M_r) / P = (38\ 016,00 - 4\ 474,75) / 23\ 118 = m\ 1,45$
 e = 1/2 X - U = m 0,05

interna quindi al terzo medio

b) PRESSIONI ALL'ESTERNO DEL MURO

$\sigma_{max} = P / (X \times 100) \times (1 + 6e / X) = 0,85\ Kg/cm^2$

$\sigma_{min} = P / (X \times 100) \times (1 - 6e / X) = 0,69\ Kg/cm^2$

4.2.9 -Verifica al ribaltamento

$$M_s / M_r = 29\,016,00 / 4\,474,75 = 6,48 > 1,5$$

4.2.10 - Verifica allo scorrimento

$$f P / R = (0,70 \times 23\,118,00) / 2\,974,14 = 5,79 > 1$$

Il muro di banchina é imbasato su uno scanno in pietrame scapolo che ha la funzione di creare un piano d'appoggio orizzontale e ripartire i carichi sul terreno di fondazione, per cui la sollecitazione unitaria sul fondo marino sar :

$$\sigma_t = P_{tot} / S_i = (23\,118 \times 4,90 \times 0,50 \times 1\,080) / 5,40 \times 100 = 0,48 \text{ Kg/cm}^2$$

in cui: P_{tot} = peso muro + peso scanno imbasamento

S_i = superficie interessata

La sollecitazione di 0,48 Kg/cm² é ammissibile in quanto abbondantemente inferiore alla resistenza del terreno di fondazione (sabbia mista a ciottoli).

----oOo----

5 -SOLETTONI DELLA BANCHINA ANTIRISACCA

Il calcolo statico dei solettoni in calcestruzzo armato che costituiscono le banchine del progetto in esame é stato elaborato nel pieno rispetto delle Norme Tecniche di attuazione della Legge n° 1086 del 05.11.1971, aggiornata con D.M. 27 luglio 1985, mentre i pesi propri dei materiali ed i carichi di esercizio sono stati assunti con riguardo al D.M. 30,10.1978 N° 18407 (Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi) integrato dalla circolare N° 18591 del 09.11.1978 del Ministero dei LL. PP., successivamente aggiornata con D.M. LL.PP. del 19.12.1982.

Il metodo di calcolo adoperato é quello classico delle Scienze delle Costruzioni, basato sull'ipotesi dell'elasticit  lineare dei materiali (Metodo delle Tensioni Ammissibili).

Nel calcolo dei momenti flettenti, a favore della stabilit , sono stati assunti valori maggiori di quelli risultanti dal calcolo teorico esatto, in considerazione del presumibile reale comportamento della struttura e tenuto conto del modesto maggior costo delle armature metalliche.

I materiali adoperati e le loro caratteristiche saranno quelli precisati nelle sottoelencate categorie:

a) PILONI BANCHINE in calcestruzzo classe Rck 35 N/mm² per la parte emersa e Rck 35 N/mm² per la parte immersa;

b) SOLETTONI BANCHINE in calcestruzzo della classe Rck 35 N/mm² dosato a q.li 3,5 di cemento tipo 425;

c) FERRO TONDINO per opere in cemento armato tipo Fe B 44 K ($m = E_f / E_c = 15$) ad aderenza migliorata con densità dell'acciaio di 7,85 Kg/dmc, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione caratteristica di snervamento: $> 440 \text{ N/mm}^2$

-tensione caratteristica di rottura $> 550 \text{ N/mm}^2$

-allungamento $> 12\%$ (essendo un Kgf = 9,81 N) Le tensioni normali di compressione ammissibili nel conglomerato, con le ipotesi di cui in premessa, saranno quindi: $\sigma_c = 60 + (Rck - 15) / 4 \times (\text{Kgf} / \text{cm}^2)$
 $= 110 \text{ Kg/cm}^2$ facendo riferimento al calcestruzzo Rck 35 N, che ha una resistenza caratteristica di 350 Kg/cm² ipotizzato per i solettoni di banchina e ricordando che il valore sopraindicato di 110 Kg/cm² é valido per strutture soggette a flessione o pressoflessione. La tensione ammissibile negli acciai in barre ad aderenza migliorata é, per il tipo d'acciaio Fe B 44 K : $\sigma_f = 255 \text{ N/mm}^2 = 2600 \text{ Kg/cm}^2$

e per il tipo Fe B 44 non controllato in stabilimento: $\sigma_f = 215 \text{ N/mm}^2 = 2200 \text{ Kg/cm}^2$ Le dimensioni di ciascun solettone, come si rileva dai disegni di progetto, sono:

- lunghezza (da un pilone d'appoggio all'altro) m 4,50
- luce libera m 4,00
- spessore m 0,40
- larghezza trasversale m 3,00

-estensione degli appoggi sui piloni m 0,25 ANALISI DEI CARICHI

-peso proprio del solettone $2500 \text{ Kg/m} \times 0,40 = \text{Kg/m} 1000$

-sovraccarico accidentale Kg/m² 2000
Totale **Kg/m² 3000**

IPOTESI DI VINCOLO SEMPLICE

$M = Q \times l^2 / 8$ in cui $Q = 3000 \times 4,00$ Kg/m 12000

$M = 12000 \times 4,00^2 / 8 =$ Kgm 6000

$b = 100 \text{ cm}$ $H = 40 \text{ cm}$ $h = 35 \text{ cm}$

Si prevede una doppia maglia d'armatura, posta alla distanza di cm 5 dai bordi dei solettoni, costituita da ferri del $\Phi 14$ posti alla distanza di cm 15.

L'armatura presente in mq 1,00 di solettone sarà quindi costituita da:

$2 \times 7 + 2 \times 7 = \text{N}^\circ 28$ ferri del $\phi 14$

Il peso del ferro per metro cubo di calcestruzzo sarà quindi:

$$(N^{\circ} 28 \times 1,208 \text{ kg/m}) / 0,40 = \text{Kg/mc} \quad 84,56$$

Nel computo metrico del progetto è calcolata una quantità di ferro di 90 Kg/mc.

----oOo----

COMPUTO METRICO

OGGETTO: PROGETTO di un cantiere navale con annessa banchina per rimessaggio yacht da realizzare in località Cala Saccaia nel Comune di Olbia

COMMITTENTE: Industrie Cala Saccaia s.r.l.

Data, 17/12/2010

IL TECNICO
Dott. Ing. Giovanni Pileri

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
1 D.0005.0001. 0001	ESCAVO SUBACQUEO, eseguito con draga stazionaria o altro mezzo idoneo, fino alla quota di m (-4,00) sotto il l.m.m. di materie sciolte di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la ... scilicet il trasporto a discarica in mare aperto o in terraferma, nonchè gli oneri per tutte le necessarie autorizzazioni:					7'420,00		
	SOMMANO mc					7'420,00	12,50	92'750,00
2 D.001.6-S/ Sub	Escavo subacqueo eseguito con mezzi effossori perfettamente funzionanti fino a quota (-4,00) sotto il livello medio del mare compresa roccia da mina, compreso il carico e trasporto ... dei muri di banchina o delle aree standard, compreso inoltre il livellamento del fondo ed ogni altro onere e magistero:					2'460,00		
	SOMMANO mc					2'460,00	72,00	177'120,00
3 A1	Delimitazione delle aree di intervento per mezzo di panne di contenimento galleggianti dotate di gonne impermeabili in PVC.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	20'000,00	20'000,00
4 D.0005.0002. 0001	PIETRAMME IN SCAPOLI di natura calcarea basaltica o granitica del peso singolo compreso tra 5 e 50 kg, dato in opera per formazione di scanno di imbasamento, per formazione o intasa ... zatore, misurato sul mezzo prima del versamento in acqua trasportato e versato in acqua con mezzi terrestri o marittimi: Scanno d'imbasamento banchina (par.ug.=1/2)*(larg.=5,50+6,50) (par.ug.=1/2)*(larg.=5,50+6,50) Scanno imbasamento muri trave-lift *(par.ug.=1/2)*(lung.=2*20,00+8,00)*(larg.=6,00+7,00)	0,50 0,50 0,50	25,00 64,25 48,00	12,00 12,00 13,00	0,50 0,50 0,50	75,00 192,75 156,00		
	SOMMANO mc					423,75	35,00	14'831,25
5 D.0005.0002. 0011	SISTEMAZIONE E SPIANAMENTO con pietrisco calcareo da 30/100 mm per livellamento di scanno di imbasamento secondo la sagoma prescritta, eseguito con l'ausilio di sommozzatore o palo ... preso: la fornitura del materiale, il versamento in acqua, la mano d'opera, i mezzi d'opera e le attrezzature necessarie Scanno imbasamento banchina *(lung.=25,00+64,25) Scanno imbasamento muri trave-lift *(lung.=2*20,00+8,00)		89,25 48,00	5,50 6,00		490,88 288,00		
	SOMMANO mq					778,88	29,00	22'587,52
6 D.0005.0003. 0001	CALCESTRUZZO CEMENTIZIO di cemento pozzolanico Rck 35, classe di esposizione XS2 per GETTI SUBACQUEI per riempimento di sgrottamenti esistenti o getti similari, con versamento da ... sacchetti di juta e l'uso delle paratie; misurato a volume su autobetoniera per profondità fino a m (-4,50) dal l.m.m. Infrastruttura banchina: parte piena *(lung.=21,00+60,25)		81,25	3,50	1,90	540,31		
	A R I P O R T A R E					540,31		327'288,77

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					540,31		327'288,77
	piloni *(lung.=3,00+3*2,00) piloni *(lung.=4,25+10*2,00) setti posteriori *(lung.=21,00+64,25) dente chiusura celle *(par.ug.=13*1/2)*(larg.=0,20+0,50) Muri invaso trave-lift *(lung.=2*20,00+16,00)	6,50	9,00 24,25 85,25 4,00 56,00	2,80 2,80 0,70 0,70 4,00	1,30 1,30 1,30 0,30 3,50	32,76 88,27 77,58 5,46 784,00		
	SOMMANO mc					1'528,38	192,00	293'448,96
7 D.0005.0003. 0010	CASSEFORME PARATIE realizzate con pannellature metalliche per il contenimento di getti di calcestruzzo per massi artificiali o per getti subacquei; compreso il nolo dei pannelli, l ... il ritiro; da valutare a metro quadrato per l'effettiva superficie dei pannelli a contatto con il getto di calcestruzzo Infrastrutture banchina: paratie longitudinali *(lung.=21,00+60,25)*(H/peso=1,90+3,20) paratie trasversali piloni *(lung.=2*3,00+3*2,00+2*3*2,80) piloni *(lung.=4,25+10*(2,00+2*2,80)) setti posteriori dente chiusura celle *(H/peso=0,30+0,40) Muri invaso trave-lift *(lung.=2*20,00+16,00)	10,00 13,00 13,00 2,00 9,00	81,25 3,50 28,80 80,25 4,00 4,00 56,00 4,00		5,10 1,90 1,30 1,30 1,30 0,70 3,50 3,50	414,38 66,50 37,44 104,33 67,60 36,40 392,00 126,00		
	SOMMANO mq					1'244,65	28,50	35'472,53
8 D.0005.0003. 0002	CALCESTRUZZO CEMENTIZIO di cemento pozzolanico Rck 40 N , classe di esposizione X S4 , in opera per qualsiasi lavoro di sovrastruttura, versato anche in presenza d'acqua, comprese ... ntuali vani per cunicoli, il disarmo ed ogni altro onere e magistero, misurato senza detrazione dei vani per i cunicoli:		9,00 5,50 24,25 13,75 85,25 56,00	2,80 3,50 2,80 3,50 0,70 4,00	0,40 0,40 0,40 0,40 0,40 1,50	10,08 7,70 27,16 19,25 23,87 336,00		
	SOMMANO mc					424,06	208,50	88'416,51
9 D.0005.0003. 0003	CALCESTRUZZO CEMENTIZIO di cemento pozzolanico Rck 40 N, classe di esposizione X S4 , versato entro casseforme per strutture in c.a., cordoli, copertine, solette, getti sottili an ... o onere e magistero, escluso il solo ferro di armatura, misurato vuoto per pieno senza detrazione dei vani per cunicoli:	13,00	5,00	3,50	0,40	91,00		
	SOMMANO mc					91,00	212,00	19'292,00
10 D.0005.0003. 0007	ACCIAIO AD ADERENZA MIGLIORATA FeB 38k o 44k in barre di qualunque diametro, dato in opera per calcetsruzzi armati, compreso taglio, piegatura, legatura, lo sfrido ed ogni altro onere e magistero:	91,00 77,58 23,87			90,00 50,00 50,00	8'190,00 3'879,00 1'193,50		
	SOMMANO Kg					13'262,50	1,50	19'893,75
11 D.0005.0003. 0006	COLLOCAMENTO IN OPERA, fuori acqua, di elementi prefabbricati di calcestruzzo armato, quali solettoni o simili, con idonei mezzi per la formazione del piano di calpestio di pontile ... rte sugli appoggi predisposti, le eventuali perdite di tempo per cattivo stato del mare ed							
	A R I P O R T A R E							783'812,52

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							783'812,52
	ogni altro onere e magistero: Quantità solettoni (art. 8)					91,00		
	SOMMANO mc					91,00	26,50	2'411,50
12 D.0005.0002. 0003	SCOGLI NATURALI DI PRIMA CATEGORIA di natura calcarea, basaltica o granitica, del peso singolo compreso fra 51 kg e 1000 kg, dati in opera, in acqua o fuori acqua per qualsiasi alt ... ri e marittimi, nonchè l'ausilio di barca di appoggio con guida e sommozzatore trasportati e versati con mezzi terrestri Celle antirisacca *(par.ug.=13*1/2)*(larg.=(0,40+2,30)*1,70)*(H/peso=2,6*0,8*1,1) Scogliere di contenimento *(par.ug.=1/2)*(larg.=(0,50+2,20)*1,70)*(H/peso=2,6*0,8*1,1) (par.ug.=1/2)*(lung.=18,50+6,50)*(larg.=(0,50+2,20)*1,70)*(H/peso=2,6*0,8*1,1)	6,50	4,00	4,59	2,29	273,29		
	SOMMANO t	0,50	28,70	4,59	2,29	150,83		
		0,50	25,00	4,59	2,29	131,39		
	SOMMANO t					555,51	19,50	10'832,45
13 D.0005.0002. 0016	SPIANAMENTO E SISTEMAZIONE DI BERMA di scogliere, con tolleranza del materiale fuori sagoma di cm 5, eseguito al di sopra del l.m.m. secondo il piano prescritto, compresa la forniture ... per la completa saturazione dei vuoti esistenti nel piano di scogliera da valutarsi a metro quadrato di berma sistemata Scogliere di contenimento (lung.=18,50+6,50)		28,70	0,50		14,35		
			25,00	0,50		12,50		
	SOMMANO mq					26,85	13,00	349,05
14 D.0005.0002. 0002	PIETRAME IN SCAPOLI DI NATURA perfettamente calcarea, granitica, trachitica o basaltica del peso singolo da kg 5 a 50, dato in opera in acqua o fuori acqua a qualsiasi profondità ... mazione delle scarpate, i mezzi per il versamento, l'eventuale ausilio del sommozzatore ed ogni altro onere e magistero: Rinfianco muri banchina e invaso trave-lift *(par.ug.=1/2)*(larg.=0,50+5,50) (par.ug.=1/2)*(larg.=0,50+6,00) (par.ug.=1/2)*(larg.=0,50+6,00) (par.ug.=1/2)*(larg.=0,50+6,00) (par.ug.=1/2)*(larg.=0,50+6,00)	0,50	21,00	6,00	4,60	289,80		
		0,50	20,00	6,50	5,20	338,00		
		0,50	8,00	6,50	5,20	135,20		
		0,50	8,00	6,50	5,20	135,20		
		0,50	64,25	6,00	4,60	886,65		
	SOMMANO mc					1'784,85	26,00	46'406,10
15 D.0005.0002. 0012	SISTEMAZIONE ED INTASAMENTO VUOTI DI SCARPATA di rinfianco o di scogliera eseguito sopra o sotto il livello del mare fino ad una profondità di m (- 4,00), compresa la fornitura e l' ... er l'intasamento dei vuoti, l'opera del sommozzatore, i mezzi d'opera per il versamento ed ogni altro onere e magistero: Rinfianco muri banchina e invaso trave-lift *(larg.=0,50+7,80) (larg.=0,50+8,50) (larg.=0,50+8,50) (larg.=0,50+8,50) (larg.=0,50+7,80)		21,00	8,30		174,30		
			20,00	9,00		180,00		
			8,00	9,00		72,00		
			8,00	9,00		72,00		
			64,25	8,30		533,28		
	SOMMANO mq					1'031,58	17,00	17'536,86
16 D.0005.0004. 0009	GEOTESSILE IN TESSUTO DI POLIPROPILENE del peso di 420 gr/mq avente struttura tridimensionale a maglie, atto ad esplicare funzioni idrauliche e meccaniche con permeabilità all'acqua ... sovrapposizione per circa cm 25 per continuità dell'elemento, l'opera del sommozzatore ed ogni altro onere e magistero: Quantità sistemazione scarpata (art. 14)					1'031,58		
	SOMMANO mq					1'031,58	12,50	12'894,75
	A R I P O R T A R E							874'243,23

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	R I P O R T O							874'243,23	
17 D.0005.0001. 0004	RIEMPIMENTO CON MATERIALE ARIDO e pietrame provenienti da escavazioni subacquee o da cave, scevri da elementi terrosi, in opera per riempimenti, colmate, rilevati, rin fianchi o sim ... rullatura del materiale sistemato al di sopra del l.m.m. fino a completo assestamento con materie provenienti da escavo Sez. A - B *(par.ug.=1/2)*(larg.=0,00+36,00) Sez. B - C *(par.ug.=1/2)*(larg.=36,00+44,25) Sez. C' - D *(par.ug.=1/2)*(larg.=1,70+2,50) Sez. D' - E *(par.ug.=1/2)*(larg.=14,70+139,20) Sez. E - F	0,50 0,50 0,50 0,50	28,70 21,00 16,00 37,50 28,75	36,00 80,25 4,20 153,90 139,20		516,60 842,63 33,60 2'885,63 4'002,00			
	SOMMANO mc					8'280,46	6,00	49'682,76	
18 D.0005.0001. 0005	TRASPORTO E CONFERIMENTO A DISCARICA di materie sciolte provenienti da escavi in mare, compreso carico sui mezzi, trasporto alla discarica autorizzata, scarico e sistemazione, paga ... visione è indicativa e verrà effettuata il trasporto solo nel caso in cui vi sia un esubero di materiale da recuperare.					3'000,00			
	SOMMANO mc					3'000,00	190,00	570'000,00	
19 D.0005.0005. 0014	CANALETTA PREFABBRICATA IN CALCESTRUZZO per raccolta acque della sezione interna di cm 20x25 e copertura superiore con griglia in acciaio zincato, calcolata per carichi carrabili, in opera compreso ogni onere e magistero: (lung.=50,20+20,00+16,00+8,00+64,25)		158,45			158,45			
	SOMMANO m					158,45	55,00	8'714,75	
20 D.0005.0005. 0013	CORONAMENTO O FORMAZIONE DI GRADINI in conci di pietra da taglio granitica della sezione da cm 30x20 fino a cm 100x20, lavorata su tre facce a grana ordinaria, in opera con malta c ... ento pozzolanico, compresa e compensata la fornitura dei conci, la stilatura dei giunti ed ogni altro onere e magistero: (lung.=24,50+20,00+8,00+20,00+4,00+12,00+64,25)		152,75	0,40	0,20	12,22			
	SOMMANO mc					12,22	1'150,00	14'053,00	
21 D.0001.0003. 003	STRATO DI FONDAZIONE ESEGUITO CON TOUT-VENANT di cava o di fiume versato in strati successivi non superiori a cm 20, in opera compresa la fornitura del materiale, la stesura, la ru ... compattazione, la formazione delle pendenze, il livellamento della superficie superiore ed ogni altro onere e magistero: Sez. A - B *(par.ug.=1/2)*(larg.=0,00+11,00) Sez. B - C *(par.ug.=1/2)*(larg.=11,00+19,00) Sez. C' - D *(par.ug.=1/2)*(larg.=3,00+5,00) Sez. D' - E *(par.ug.=1/2)*(larg.=10,00+32,00) Sez. E - F	0,50 0,50 0,50 0,50	28,70 21,00 16,00 37,50 28,75	11,00 30,00 8,00 42,00 32,00	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	39,46 78,75 16,00 196,88 230,00			
	SOMMANO mc					561,09	21,00	11'782,89	
22 D.0001.0003. 0011	FORMAZIONE DI LETTO DI SABBIA entro cassonetto per formazione di strato di collegamento di pavimentazione, in opera compreso costipamento, livellamento del piano superiore ed ogni altro onere e magistero:					185,00			
	SOMMANO mc					185,00	23,00	4'255,00	
23	RETE ELETTRICALDATA in barre di ferro tondo Fe B44 k del								
	A R I P O R T A R E							1'532'731,63	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1'532'731,63
D.0005.0003. 0008	diametro di mm 10 e maglie da cm 10x10, data in opera compresi tagli, sfridi, legature ed ogni altro onere e magistero:					1'848,30		
	SOMMANO mq					1'848,30	19,50	36'041,85
24 D.0001.0003. 0057.1	PAVIMENTO DI TIPO INDUSTRIALE in calcestruzzo Rck 25 N XS2 a pastina fresco su fresco, costituito da strato portante dello spessore di cm 20 armato con rete elettrosaldata del fi 6 ... ento perimetrali e dai pilastri in tavole o lastre di polistirolo, stuccati con bitume, ed ogni altro onere e magistero: Quantità rete elettrosaldata (art. 22)					1'848,30		
	SOMMANO mq					1'848,30	31,50	58'221,45
25 D.0005.0004. 0034	CORPO MORTO IN CALCESTRUZZO Rck 35 N, del peso di circa 7,5 tonn. e delle dimensioni di m 2,50x2,50x0,50, debolmente armato con acciaio FeB 38K, completo di golfare per movimentazi ... ni di progetto, con l'ausilio del sommozzatore e dei necessari mezzi marittimi e compreso ogni altro onere e magistero: Ormecci					20,00		
	SOMMANO cad					20,00	760,00	15'200,00
26 D.0005.0005. 0003	CATENA IN ACCIAIO GREZZO di qualsiasi diametro, data in opera in acqua a qualsiasi profondità per catenaria di fondo o ancoraggio dei frangiflutti, compreso taglio in spezzoni della ... ni di progetto, i grilli di giunzione, l'opera del sommozzatore, la tesatura definitiva ed ogni altro onere e magistero: Catena di fondo per ormecci fi 30 mm	2,00	60,00			2'340,00		
	SOMMANO kg					2'340,00	4,20	9'828,00
27 D.0005.0004. 0001	PARABORDO CON SEZIONE A OMEGA del tipo elastico in gomma, tipo PIRELLI PR 2457 o similare; compreso: la fornitura del parabordo, il fissaggio al muro di banchina con caviglia a esp ... strutture murarie di qualsiasi genere. Al metro lineare di parabordo in opera da cm 24 di larghezza e cm 15 di altezza Banchine e in vaso trave-lift *(lung.=25,00+2*20,00+8,00+4,00+12,00+64,25)		153,25			153,25		
	SOMMANO m					153,25	272,00	41'684,00
28 D.0005.0004. 0047	BITTA D'ORMEGGIO IN GHISA SFEROIDALE, altezza mm 210, zincata e verniciata con due mani di polveri epossidiche, completa di tiranti di ancoraggio e dadi di serraggio in acciaio ino ... o o sulle banchine compresi fori di ammarro dei tiranti, l'ancoraggio con malta chimica ed ogni altro onere e magistero: Su banchine e in vaso					20,00		
	SOMMANO cad					20,00	262,00	5'240,00
29 D.0005.0004. 0049	SCALA DI RISALITA PER IL FISSAGGIO IN BANCHINA in tubolare di acciaio inox AISI 304, della larghezza di cm 50, con gradini in lamiera d'acciaio inox antisdrucciolo, in opera compresa la foratura per il fissaggio con tasselli d'acciaio inox e fiala chimica ed ogni altro onere e magistero:							
	A R I P O R T A R E							1'698'946,93

