



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio



S. I. L. E. M. s. r. L. unipersonale
Società Italiana Lavori Edili
Marittimi



**LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE BANCHE DI RIVA DEL PORTO IN
LOCALITA' TAUREANA DI PALMI 1° LOTTO**

Progetto Definitivo

C - OPERE STRUTTURALI, MARITTIME E GEOTECNICHE

C.02

**RELAZIONE SUI MATERIALI
IMPIEGATI**

Data:
13-06-2023

Scala:

PROGETTAZIONE:



PROJECT MANAGER

ing. Antonino Sutera



PROGETTISTI

ing. Antonino Sutera
ing. Giuseppe Bernardo



GRUPPO DI LAVORO

ing. Giovanni Arena
arch. Francesca Gangemi
ing. Fabrizio Mentisano
ing. Leone Naciti
ing. Marco N. Papa
ing. Federica Sorace
ing. Fabio Vinci

GEOLOGO

geol. Caterina Cucinotta

Revisioni

Data

Motivazione

D.E.C.

VERIFICATORE

R.U.P.

Ing. Maria Carmela De Maria

IL RESPONSABILE
DELL'ATTUAZIONE

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

INDICE

1	PREMESSA	3
2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER LE OPERE MARITTIME E GEOTECNICHE	4
2.1	<i>CASSONI, SERBATOIO E SCATOLARE</i>	4
2.1.1	<i>Calcestruzzo</i>	4
2.1.2	<i>Acciaio per calcestruzzo</i>	4
2.2	<i>MASSI PILONATI</i>	4
2.3	<i>PARATIA DI PALI</i>	5
2.3.1	<i>Calcestruzzo</i>	5
2.3.2	<i>Acciaio per calcestruzzo</i>	5
2.4	<i>MATERIALE LAPIDEO</i>	6
3	MATERIALI IMPIEGATI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE EDILI	8
3.1	<i>BOX-ATTIVITÀ</i>	8
3.1.1	<i>Calcestruzzo destinato alla realizzazione delle opere edili</i>	8
3.1.2	<i>Acciaio per calcestruzzo armato</i>	8

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

1 PREMESSA

Oggetto del presente elaborato è la relazione sui materiali impiegati nelle opere previste nell'ambito del Progetto Definitivo dei *“Lavori di completamento delle banchine di riva del porto in località Taureana di Palmi – 1° Lotto”* (CUP F64D18000120005 – CIG 94298530DF).

La relazione sarà suddivisa in due macrocategorie:

- Materiali impiegati per la realizzazione delle opere marittime e geotecniche;
- Materiali impiegati per la realizzazione delle opere edili;

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti progettuali. Tuttavia, resta sempre all'impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER LE OPERE MARITTIME E GEOTECNICHE

2.1 Cassoni, serbatoio e scatolare

2.1.1 Calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegare per la realizzazione dei cassoni, sarà a prestazione garantita e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche calcestruzzo	
Classe di resistenza a compressione minima (MPa)	C35/45
Classe di esposizione ambientale	XS3
Rapporto a/c	0,45
Classe di consistenza del cls fresco	S4
Dosaggio minimo di cemento (kg/mc)	360

Valori caratteristici e di calcolo calcestruzzo impiegato			
Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	45	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	37,35	N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	21,17	N/mm ²
Resistenza a trazione media	f_{ctm}	3,35	N/mm ²
Modulo Elastico	E_{cm}	34625,49	N/mm ²

Copriferro	5 cm
------------	-------------

2.1.2 Acciaio per calcestruzzo

L'acciaio che sarà impiegato per il calcestruzzo armato sarà di tipo B450C, che secondo le Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. del 17/01/2018 (cfr. par. 11.3.2), sarà caratterizzato dai seguenti valori nominali della tensione di snervamento e della tensione a carico massimo da utilizzare nei calcoli:

Acciaio B450C - Valori caratteristici e di calcolo			
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	540	N/mm ²
Modulo elastico	E_s	210000	N/mm ²
Resistenza di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²

2.2 Massi pilonati

Il calcestruzzo da impiegare per la realizzazione dei massi pilonati, sarà a prestazione garantita e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche calcestruzzo	
Classe di resistenza a compressione minima (MPa)	C35/45

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

Classe di esposizione ambientale	XS3
Rapporto a/c	0,45
Classe di consistenza del cls fresco	S4
Dosaggio minimo di cemento (kg/mc)	360

Valori caratteristici e di calcolo calcestruzzo impiegato			
Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	45	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	37,35	N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	21,17	N/mm ²
Resistenza a trazione media	f_{ctm}	3,35	N/mm ²
Modulo Elastico	E_{cm}	34625,49	N/mm ²

Inoltre per quanto concerne i massi artificiali, il calcestruzzo dovrà avere un peso specifico maggiore o uguale a 2400 kg/m³.

2.3 Paratia di pali

2.3.1 Calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegare per la realizzazione della paratia di pali, sarà a prestazione garantita e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche calcestruzzo	
Classe di resistenza a compressione minima (MPa)	C35/45
Classe di esposizione ambientale	XS3
Rapporto a/c	0,45
Classe di consistenza del cls fresco	S4
Dosaggio minimo di cemento (kg/mc)	360

Valori caratteristici e di calcolo calcestruzzo impiegato			
Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	45	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	37,35	N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	21,17	N/mm ²
Resistenza a trazione media	f_{ctm}	3,35	N/mm ²
Modulo Elastico	E_{cm}	34625,49	N/mm ²

Copriferro	5 cm
-------------------	-------------

2.3.2 Acciaio per calcestruzzo

L'acciaio che sarà impiegato per il calcestruzzo armato sarà di tipo B450C, che secondo le Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. del 17/01/2018 (cfr. par. 11.3.2), sarà caratterizzato dai seguenti valori nominali della tensione di snervamento e della tensione a carico massimo da utilizzare nei calcoli:

Acciaio B450C - Valori caratteristici e di calcolo			
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450	N/mm ²

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	540	N/mm ²
Modulo elastico	E_s	210000	N/mm ²
Resistenza di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²

2.4 Materiale lapideo

Il materiale lapideo impiegato è costituito da materiale delle seguenti categorie:

- Scanno di imbasamento e rinfiacco cassoni (peso tra 5 kg e 50 kg);
- Massi naturali di I categoria (peso singolo masso compreso tra 50 kg e 1000 kg);

Nel caso in esame, per la realizzazione dello scanno di imbasamento su cui sarà poggiata la struttura del prolungamento del molo foraneo, i massi impiegati saranno forniti da cava e dovranno possedere le caratteristiche indicate a seguire.

Sono riconosciuti idonei i massi per scogliera conformi alle seguenti norme:

- UNI EN 13383-1: Aggregati per opere di protezione (armourstone): Specifiche;
- UNI EN 13383-2: Aggregati per opere di protezione (armourstone): Metodi di prova.

I prodotti provenienti da altri Stati, i quali non sono conformi alle presenti specifiche tecniche, e le prove ed i controlli eseguiti nello Stato produttore, vengono considerati equivalenti se tramite essi viene ugualmente e durevolmente raggiunto il richiesto livello di protezione (sicurezza, tutela della salute ed idoneità all'uso).

I massi naturali impiegati devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua di mare e al gelo. Essi devono essere stabili di volume al contatto con l'acqua e non devono sgretolarsi in misura tale da danneggiare l'opera o l'ambiente.

I massi naturali forniti devono essere privi di parti di terra ad essi aderenti o di altre sostanze estranee.

Le caratteristiche che devono essere determinate per tutte le condizioni d'impiego dei massi naturali, ed i relativi metodi di prova, si possono evincere dalla tabella seguente:

Caratteristica	Normativa di riferimento	Requisito minimo richiesto
Densità	UNI EN 13383-2	$\geq 2.600 \text{ Kg/m}^3$
Assorbimento d'acqua	UNI EN 13383-2	$< 2,0 \%$
Resistenza alla compressione	UNI EN 1926	$\geq 80 \text{ Mpa}$
Los Angeles	UNI EN 1097-2	$< 25 \%$
Micro-Deval	UNI EN 1097-1	$< 20 \%$
Resistenza gelo-disgelo	UNI EN 13383-2	$< 1 \%$
Resistenza agli agenti atmosferici	BS 5930:1999	IB
Degradabilità al solfato di magnesio	UNI EN1367-2	$< 10 \%$

Inoltre la forma dei massi naturali non deve risultare eccessivamente allungata. Il rapporto tra la dimensione minima e quella massima del singolo elemento non deve essere minore di 0.4 (zero virgola quattro).

Sono accettati massi naturali provenienti unicamente da produttori che dispongano di un sistema di controllo della produzione proprio e conforme alla norma UNI EN 13383-1, allegato D. Gli aggregati forniti devono essere sottoposti al sistema di certificazione della conformità 4 ed il materiale fornito deve provenire da

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

produttori qualificati ai sensi della norma UNI EN 13383-1, allegato ZA.3.

Ogni fornitura deve essere accompagnata da una bolla di consegna numerata nella quale siano indicati:

- la ditta fornitrice (nome, indirizzo);
- il destinatario del materiale oggetto della fornitura (nome, indirizzo);
- il produttore dei massi naturali;
- la denominazione del prodotto;
- il tipo di roccia;
- la categoria di pietra secondo norma UNI EN 13383-1;
- la bolla di pesatura o la registrazione della taratura del carico di massi naturali forniti.

La Direzione Lavori potrà sottoporre a controlli, prima dell'inizio della posa, gli aggregati grossi per opere idrauliche forniti. Ulteriori controlli possono, all'occorrenza, rendersi necessari durante la fornitura.

La campionatura per i controlli viene di regola eseguita dalla D.L. prima dello scaricamento, in presenza dell'appaltatore, secondo la norma UNI EN 13383-2.

In conformità della norma UNI EN 13383- 2, allegato A, deve essere steso congiuntamente un rapporto di campionatura. Nel rapporto di campionatura devono essere riportate le seguenti indicazioni:

- tipo di roccia e categoria di pietra;
- n. della bolla di consegna;
- denominazione dell'opera;
- tipo di consegna (carico trasportato via mare / carico trasportato su ruote);
- destinazione d'uso dei massi naturali (ad es. strato di copertura, strato intermedio);
- posizione del punto in cui viene eseguita la campionatura;
- massa del carico dal quale il campione è stato prelevato;
- massa del campione e/o quantità;
- metodo di campionatura prescelto;
- data di prelievo del campione;
- nome e firma degli incaricati dell'appaltatore e dell'appaltante.

I campioni ed il protocollo del prelievo vengono inviati al laboratorio di prova a cura della D.L., che dovrà verificare la rispondenza di tali caratteristiche con quelle poste a base del progetto.

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

3 MATERIALI IMPIEGATI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE EDILI

3.1 Box-attività

3.1.1 Calcestruzzo destinato alla realizzazione delle opere edili

Il calcestruzzo da impiegare per la realizzazione del nuovo edificio all'ingresso del porto, sarà a prestazione garantita e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche calcestruzzo	
Classe di resistenza a compressione minima (MPa)	C32/40
Classe di esposizione ambientale	XS3
Rapporto a/c	0,45
Classe di consistenza del cls fresco	S4
Dosaggio minimo di cemento (kg/mc)	360

Valori caratteristici e di calcolo calcestruzzo impiegato			
Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	40	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	33,20	N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	18,8	N/mm ²
Resistenza a trazione media	f_{ctm}	3,10	N/mm ²
Modulo Elastico	E_{cm}	33642,8	N/mm ²

3.1.2 Acciaio per calcestruzzo armato

L'acciaio che sarà impiegato per il calcestruzzo armato sarà di tipo B450C, che secondo le Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. del 17/01/2018 (cfr. par. 11.3.2), sarà caratterizzato dai seguenti valori nominali della tensione di snervamento e della tensione a carico massimo da utilizzare nei calcoli:

Acciaio B450C - Valori caratteristici e di calcolo			
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	540	N/mm ²
Modulo elastico	E_s	210000	N/mm ²
Resistenza di calcolo	f_{yd}	391,30	N/mm ²