



REGIONE SICILIANA

ASSESSORATO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ
DIPARTIMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA MOBILITÀ E DEI TRASPORTI



LAVORI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI MARETTIMO A SUD DEL CENTRO ABITATO

Progetto Definitivo

D. STUDI SPECIALISTICI E MODELLAZIONI

D.03

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

Data:

23-11-2021

Scala:



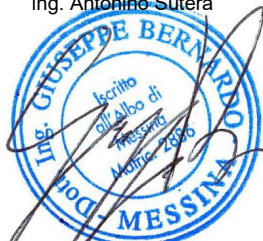
PROJECT MANAGER

Ing. Antonino Sutera



PROGETTISTI

ing. Giuseppe Bernardo
ing. Antonino Sutera



GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi
ing. Simone Fiumara
arch. Francesca Gangemi
ing. Fabrizio Mentisano
arch. Erica Pipitò
ing. Fabio Vinci

REVISIONI			
	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.

Visti/Approvazioni

Dott. Simone Ponte

Codice elaborato:

DNC146_PD_D.03_2021-11-23_R0_Relazione materiali_CTR.docx

INDICE

1	PREMESSA	2
2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER LE OPERE MARITTIME	3
2.1	CASSONI CELLULARI E SOVRASTRUTTURA DI BANCHINA	3
2.1.1	Calcestruzzo	3
2.1.2	Acciaio per calcestruzzo armato	3
2.2	MASSI ARTIFICIALI	4
2.2.1	Ecopodi	4
2.2.2	Antifer	4
2.3	SOVRASTRUTTURA DI BANCHINA	4
2.4	MATERIALE LAPIDEO	5

1 PREMESSA

Oggetto del presente elaborato è la relazione sui materiali impiegati nelle opere previste nell'ambito del progetto definitivo dei *"Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato"* (CIG 8473588207).

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.

2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER LE OPERE MARITTIME

2.1 Cassoni cellulari

2.1.1 Calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegare per la realizzazione dei Cassoni e della sovrastruttura di banchina, 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	XS1
Rapporto massimo a/c	0,50
Classe di consistenza del cls fresco	S4
Dosaggio minimo di cemento (kg/mc)	340

Per le zone esposte agli spruzzi o alle maree, che si può assumere cautelativamente da un metro al di sotto del livello medio mare fino alla sommità del fusto del cassone, il calcestruzzo dovrà avere le seguenti caratteristiche

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

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

2.1.2 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

2.2 Massi artificiali

2.2.1 Ecopodi

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

Caratteristiche calcestruzzo (UNI 11104:2016)	
Classe di resistenza a compressione minima (MPa)	C32/40
Classe di esposizione ambientale	XA2
Rapporto a/c	0,50
Classe di consistenza del cls fresco	S4
Dosaggio minimo di cemento (kg/mc)	340

Inoltre per quanto concerne i massi artificiali, il calcestruzzo dovrà avere un peso specifico maggiore o uguale a 2300kg/m³. In ogni caso dovranno essere seguite tutte le indicazioni e specifiche tecniche della CLI (Concrete Layer Innovations).

2.2.2 Antifer

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

Caratteristiche calcestruzzo (UNI 11104:2016)	
Classe di resistenza a compressione minima (MPa)	C32/40
Classe di esposizione ambientale	XA2
Rapporto a/c	0,50
Classe di consistenza del cls fresco	S4
Dosaggio minimo di cemento (kg/mc)	340

Inoltre per quanto concerne i massi artificiali, il calcestruzzo dovrà avere un peso specifico maggiore o uguale a 2300kg/m³.

2.3 Sovrastruttura di banchina

Il calcestruzzo da impiegare per la realizzazione della sovrastruttura di banchina (costituita da massiccio di sovraccarico e muro paraonde), sarà a prestazione garantita e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche calcestruzzo (UNI 11104:2016)	
Classe di resistenza a compressione minima (MPa)	C32/40
Classe di esposizione ambientale	XA2
Rapporto a/c	0,50
Classe di consistenza del cls fresco	S4
Dosaggio minimo di cemento (kg/mc)	340

2.4 Materiale lapideo

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

- Tout-venant di cava (peso singolo masso compreso tra 5 kg e 500 kg);
- Massi naturali di I categoria (peso singolo masso compreso tra 50 kg e 1,0 t);
- Massi naturali di II categoria (peso singolo masso compreso tra 1,0 e 3,0 t);
- Massi naturali di III categoria (peso singolo masso compreso tra 3,0 e 7,0 t).

Nel caso in esame per la realizzazione della mantellata interna del molo sopraflutto i massi impiegati saranno quelli salpati all'interno del bacino. Nel caso in cui fosse necessario un ulteriore approvvigionamento di materiale da cava questi 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

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

essere sottoposti al sistema di certificazione della conformità 4 ed il materiale fornito deve provenire da 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.