



# COMUNE DI ROCCELLA JONICA



## RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA

### Progetto Definitivo

#### C – OPERE MARITTIME

### C.03

### RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI PER LE OPERE MARITTIME

Data:

**05-08-2019**

Scala:

PROGETTAZIONE:



Certified by Bureau Veritas Italia S.p.A.

ISO 9001:2015  
Sistema di Gestione QualitàISO 14001:2015  
Sistema di Gestione Ambientale

ASSOCIATO

Associazione delle organizzazioni di ingegneria  
di architettura e di consulenza tecnico-economica**PROJECT MANAGER**

ing. Antonino Sutera

**PROGETTISTA**

ing. Antonino Sutera

ing. Giuseppe Bernardo

**GRUPPO DI LAVORO**

ing. Giuseppe Cutrupi

ing. Roberta Chiara De Clario

ing. Simone Fiumara

ing. Tindara Cristina Grasso

ing. Fabio Vinci

arch. Elio Carrozza

arch. Nicola Cosenza

REVISIONI			
01	05-08-2019	Aggiornamento studio idraulico marittimo	
Rev. n°	Data	Motivazione	

R.U.P.

Visti/Approvazioni

Ing. Lorenzo Surace

Codice elaborato:

DNC104\_PD\_C.03\_2019-08-05\_R1\_REL MAT OOMM\_CTR.docx



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b>	<b>3</b>
2.1	<i>CALCESTRUZZO DESTINATO ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE MARITTIME</i>	3
2.2	<i>ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO</i>	3
2.3	<i>MATERIALE LAPIDEO</i>	4

## **1 PREMESSA**

Oggetto del presente elaborato è la relazione sui materiali delle opere marittime previste nell'ambito del progetto definitivo dei lavori di "Riqualificazione e adeguamento del Porto delle Grazie di Roccella Jonica." (CUP B79F18000010006 – CIG 7415329B10).

Le opere prevedono l'utilizzo di:

- calcestruzzo per la realizzazione dei massi artificiali, del tipo "Xbloc e Xbloc plus";
- calcestruzzo armato per la realizzazione dei cassoni cellulari di tipo Rewec3 e del camminamento sulla struttura di connessione;
- materiali lapidei per la costituzione di scanni di imbasamento, strati filtri e protezione al piede delle opere.

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

### 2.1 Calcestruzzo destinato alla realizzazione delle opere marittime

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

- Classe di resistenza a compressione minima: C35/C45;
- Classe di esposizione ambientale: XS3 per calcestruzzi in zone esposte agli spruzzi oppure alla marea;
- Rapporto acqua cemento a/c: 0,45;
- Classe di consistenza del calcestruzzo fresco: S4;
- Dosaggio minimo di cemento: 360 kg/ m<sup>3</sup>;
- Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm);
- Controllo di accettazione di tipo B (volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m<sup>3</sup>).

Inoltre per quanto concerne i massi artificiali, il calcestruzzo dovrà avere un peso specifico maggiore o uguale a 2400kg/m<sup>3</sup>.

### 2.2 Acciaio per calcestruzzo armato

L'acciaio che sarà impiegato per il calcestruzzo armato sarà di tipo B450C, che secondo le ultime Norme tecniche per le costruzioni (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:

$$f_{y \text{ nom}} 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t \text{ nom}} 540 \text{ N/mm}^2$$

e deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

Caratteristiche		Requisiti	Frattile (%)
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica a carico massimo	$f_{tk}$	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
	$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
		$< 1,35$	
	$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento	$(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:	$\phi < 12 \text{ mm}$	4 $\phi$	
	$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 $\phi$	
	per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 $\phi$	
	per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 $\phi$	

## RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI PER LE OPERE MARITTIME

## 2.3 Materiale lapideo

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

- tout-venant di cava, per la costituzione dei nuclei delle opere;
- 5-50 kg per la realizzazione di scanni di imbasamento;
- Scogli di I, II e III categoria, per la costituzione degli strati filtro e le protezioni al piede delle opere.

Il tout-venant è costituito da materiale di cava non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche, con diametro compreso tra 0,02 e 50 cm. La percentuale del peso di materiale a diametro inferiore di 2 cm deve essere al massimo pari al 10%.

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

**RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI PER LE OPERE MARITTIME**

---

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 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.