



Comune di Orosei

## INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELLE BOCCHE A MARE NELLA MARINA DI OROSEI

### PROGETTO DEFINITIVO

Il Sindaco  
Dott.ssa Farris Elisa

Il Responsabile Unico del Procedimento  
Geom. Anna Maria Boe

CRITERIA

Criteria s.r.l.

Città:Ricerche:TERritorio:Innovazione:Ambiente  
via Cugia, 14 09129 Cagliari (Italy)  
tel. +39 070303583 - fax +39 070301180  
e-mail: [criteria@criteriaweb.it](mailto:criteria@criteriaweb.it)  
[www.criteria.eu](http://www.criteria.eu)

#### PROGETTAZIONE

Arch. Paolo Falqui - direttore tecnico  
Geol. Maurizio Costa - direttore tecnico  
Ing. Emanuele Tiddia  
Ing. Daniela Orrù

#### ANALISI DI SETTORE

Biol. Patrizia Sechi - aspetti ecologici  
Arch. Salvatore Manca - cartografia e GIS  
Geol. Michela Ebau - aspetti geologici  
Ing. Elisa Formica - aspetti ambientali  
Ing. Marco Pillosu - aspetti idraulici  
Archeol. Ivan Lucherini - aspetti archeologici

## 1.8 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Marzo 2023



## INDICE

|   |    |
|---|----|
| CAPO 1 – DESCRIZIONE DEI LAVORI .....   | 3  |
| 1. OGGETTO DELL'APPALTO .....   | 3  |
| 2. DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI .....  | 3  |
| 3. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE .....                                    | 4  |
| CAPO 2 – PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI .....            | 5  |
| 4. QUALITÀ, PROVENIENZA E PROVE DEI MATERIALI .....                                   | 5  |
| 5. PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI .....   | 6  |
| 5.1. ACQUA .....  | 6  |
| 5.1. SABBIE .....   | 7  |
| 5.2. CALCI .....  | 7  |
| 5.3. CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI .....  | 8  |
| 5.4. INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI .....  | 8  |
| 5.5. CEMENTO .....  | 8  |
| 5.6. POZZOLANA .....  | 8  |
| 5.7. LEGNAMI .....  | 8  |
| 5.8. ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO NORMALE .....  | 9  |
| 5.9. ZINCO PER ZINCATURA A CALDO .....  | 9  |
| 5.10. FERRO .....   | 9  |
| 5.11. MATERIALI DIVERSI .....   | 9  |
| 6. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE .....                      | 9  |
| 7. MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE .....                                     | 10 |
| 7.1. CALCESTRUZZIO PER USI STRUTTURALI, ARMATO E NON, NORMALE E PRECOMPRESSO .....    | 11 |
| 7.2. ACCIAIO .....  | 13 |
| 8. OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE .....                              | 17 |
| CAPO 3 - MODALITA' OPERATIVE E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....                      | 17 |
| 9. INDAGINI E PROVE .....   | 17 |
| 10. PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE .....        | 18 |
| CAPO 4 – INTERVENTI IN PROGETTO .....   | 20 |
| 11. REALIZZAZIONE ISOLE DI ORMEGGIO .....   | 21 |
| 11.1. INTERVENTO DI FORNITURA E POSIZIONAMENTO DI ORMEGGI DI NAUTICA DA DIPORTO ..... | 21 |
| 11.2. SCAVI SUBACQUEI .....   | 22 |
| 11.3. SALPAMENTI .....  | 24 |
| 11.4. PROPRIETA' DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE E SALPAMENTO .....                      | 24 |
| 11.5. OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO .....   | 24 |
| 12. OPERE MARITTIME .....   | 27 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 12.1. | CALCESTRUZZI.....   | 27 |
| 12.2. | CATENE E COLLEGAMENTI DI ORMEGGIO.....                                | 32 |
| 13.   | INSTALLAZIONE DI PANNE GALLEGGIANTI ANTI INQUINAMENTO .....           | 32 |
|       | CAPO 5 – NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE.....   | 33 |
| 13.1. | OBBLIGHI ED ONERI COMPRESI E COMPENSATI CON I PREZZI DI APPALTO ..... | 33 |
| 13.2. | NUMERAZIONE E TARATURA DEI MEZZI DI TRASPORTO .....                   | 34 |
| 13.3. | MODALITÀ DI MISURAZIONE PARTICOLARI.....                              | 34 |
| 13.4. | CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE .....                               | 35 |
| 13.5. | LIVELLO MEDIO DEL MARE .....  | 35 |
| 13.6. | TRACCIAMENTO DELLE OPERE E SEGNALAMENTI.....                          | 35 |

## CAPO 1 – DESCRIZIONE DEI LAVORI

### 1. OGGETTO DELL'APPALTO

Oggetto dell'appalto sono gli interventi per il "**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**", nel Comune di Orosei.

Il progetto si inserisce all'interno di una serie di azioni programmate dall'amministrazione di Orosei e finalizzate ad una gestione e fruizione sostenibile della Marina di Orosei.

In questo senso il progetto deve valutare soluzioni tecniche finalizzate alla fruizione regolamentata del litorale, anche in relazione alle attività economiche presenti, compatibilmente con le esigenze di tutela degli habitat e dell'ambiente naturale in generale.

Le scelte progettuali dovranno inoltre essere coerenti con gli strumenti di pianificazione.

L'intervento consiste nella realizzazione di isole di ormeggio e installazione di panne galleggianti antinquinamento al fine di ampliare l'offerta del numero dei posti barca nelle bocche a mare della Marina di Orosei per la migliore fruizione e valorizzazione del porto.

#### 1.1. DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI

Il presente documento contiene i requisiti tecnico progettuali delle opere relative al Progetto di Definitivo degli interventi di "**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**", nel Comune di Orosei (NU).

Il disciplinare precisa, sulla base delle specifiche tecniche, i contenuti prestazionali tecnici delle opere di progetto, facendo particolare attenzione alle descrizioni sotto il profilo strutturale, dimensionale, estetico, dei materiali utilizzati e degli obiettivi di intervento dalle diverse tipologie. Inoltre, sono fornite le indicazioni sulle modalità di posa in opera delle diverse tipologie di manufatto, che saranno approfondite successivamente nel capitolato speciale d'appalto, documento allegato al progetto esecutivo.

I contenuti del disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici, che accompagna il progetto definitivo, scaturiscono dalle scelte progettuali adottate, dalle caratteristiche tecniche dei manufatti, dall'analisi delle interferenze tra manufatto e ambito di inserimento, esaminati nelle relazioni specialistiche allegate e cui si rimanda per gli approfondimenti.

Gli interventi riguardano:

- l'installazione di panne galleggianti antinquinamento
- la realizzazione di isole di ormeggio

Il primo intervento prevede l'installazione di **panne galleggianti antinquinamento** chiamate anche barriere galleggianti marine, allo scopo di formare una protezione tra l'area portuale e la peschiera presente all'imboccatura delle bocche a mare Su Portu. Queste barriere sono adatte al confinamento di perdite di liquidi e rifiuti nocivi galleggianti a seguito di sversamenti accidentali.

L'isola di ormeggio sarà disposta per imbarcazioni di lunghezza fino a m 10 ed è studiata per un

ormeggio di poppa. Per la manovra di ormeggio ci si dovrà avvicinare alla banchina con la poppa della barca, da qui, con l'aiuto di attrezzatura consona (mezzo marinaio passacime), si recuperano le cime di poppa e le si assicurano alle bitte. Subito dopo si recuperano le trappe collegate al sistema catena/corpi morti da abbittare sulla prua.

Il sistema ormeggio sarà costituito da 4 golfari per posto barca connessi al muro paraonde. Ai golfari più esterni verranno collegate le catene Ø 12 e le cime di poppa, mentre a quelli più interni verranno collegate le trappe e le catene (Ø 12 -16) di prua, connesse a loro volta al sistema catena passante per tutti i corpi morti sul fondale.

I sistemi di ormeggio delle imbarcazioni saranno costituiti da n. 19 corpi morti lato nord e n. 30 lato sud in c.a. delle dimensioni 2,20x2,20x0,30 cm da porre interrati di 20 cm sul fondale di -1.5 m sul l.m.m. e non poggianti sul fondo. I corpi morti, dotati di golfari di diametro 30 mm su ogni lato, i golfari interni sono collegati fra loro da una catena madre DIN 763 di diametro 22 mm, dalla quale si dipartirà la trappa di ormeggio per le singole imbarcazioni. Il sistema di corpi morti cui è collegata la catena madre sul golfare interno, sarà munito anche di catene di collegamento sempre diametro 22 tra i corpi morti degli ormeggi nord e sud con il passo di un collegamento ogni due corpi morti, come meglio rappresentato sullo schema di stesa delle catene madri, ed aventi esclusivamente il compito di catene di sicurezza in esubero ai calcoli di stabilità effettuati.

Detta trappa sarà rimossa alla fine della stagione estiva al fine di eliminare eventuali interferenze con la monta del pesce e con eventuali materiali galleggianti che potrebbero fuoriuscire dallo stagno durante la piena.

Sono previsti n. 31 posti barca nel molo nord e n. 50 nel molto sud per un totale di n. 81 posti barca.

## 1.2. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

L'esatta ubicazione e dimensione dell'area d'intervento, nonché le esatte dimensioni e forma delle opere da realizzare si rilevano dai disegni di progetto allegati, salvo indicazioni più precise che la Direzione Lavori si riserva di fornire all'atto esecutivo.

Gli elaborati grafici, allegati al contratto e le prescrizioni riportate nel presente Disciplinare definiscono l'ubicazione, il tipo, e la consistenza qualitativa e quantitativa delle opere comprese nell'Appalto e le relative modalità di esecuzione.

L'Amministrazione si riserva, tuttavia, l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle variazioni che riterrà opportune, nell'interesse del buon esito e dell'economia dei lavori senza che, per l'esercizio di tale facoltà, l'Appaltatore possa trarne motivi per pretese di compensi o indennizzi, di qualsiasi natura e specie, oltre ai corrispettivi risultanti dall'applicazione dei prezzi unitari alle quantità di opere effettivamente eseguite. Per le variazioni di tali quantità si procederà secondo le norme dettate dal vigente Capitolato Generale di Appalto per i Lavori Pubblici (D.M. 19 aprile 2000, N. 145) per le opere di

competenza del Ministero dei LL.PP. e successive modifiche.

## CAPO 2 – PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI

### 2. QUALITÀ, PROVENIENZA E PROVE DEI MATERIALI

Circa i criteri di accettazione dei materiali, i requisiti qualitativi e prestazionali e il modo di eseguire ogni categoria di lavoro si rimanda a quanto definito nelle norme tecniche. Di ogni materiale da porre in opera dovrà essere tempestivamente presentato al Direttore Lavori una campionatura al cui esame sarà subordinata l'accettazione. Dovranno inoltre essere rispettate in proposito, anche se non espressamente richiamate, tutte le norme tecniche nazionali e regionali vigenti al momento dell'appalto restando inteso che, in caso di difficoltà interpretative o difformità tra norme che regolano il medesimo argomento, sarà esclusivo compito della Direzione Lavori indicare i criteri da seguire.

In generale, valgono le seguenti indicazioni:

- quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualsiasi provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed ai materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro e dai cantieri a cura e spese dell'appaltatore;
- salvo speciali prescrizioni tutti i materiali occorrenti per i lavori di che trattasi dovranno provenire da ditte fornitrici o da cave e località che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti del presente Capitolato Speciale. L'Impresa non potrà quindi accampare alcuna eccezione qualora, in corso di coltivazione delle cave i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti ovvero venissero a mancare ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere ad altre cave in località diverse od a diverse provenienze; intendendosi che anche in tali casi resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensioni dei singoli materiali;
- 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;
- il direttore dei lavori potrà autorizzare l'appaltatore al reimpiego in cantiere del materiale utilizzabile proveniente dalle demolizioni e dagli scavi di ogni specie, in quanto preventivamente riconosciuto idoneo dallo stesso direttore dei lavori;
- per la provvista dei materiali in genere si richiamano espressamente le prescrizioni degli artt. 16 e 17 del D.M. 145/2000 e, per la scelta ed accettazione dei materiali stessi saranno a seconda dei casi applicabili, le norme tecniche ufficiali in vigore, in osservanza delle quali l'Impresa è tenuta ad ogni effetto;
- tutti i materiali e i componenti di consumo o di impiego che non sono descritti nelle voci dei capitolati speciali tipo per le varie categorie di lavori, dovranno essere scelti fra le migliori

qualità esistenti in commercio; dovranno esattamente corrispondere allo scopo per i quali sono destinati e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità. La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie;

- in correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di prove eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte quelle spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
- i materiali necessari alla realizzazione delle opere, all'arrivo in cantiere, dovranno essere dotati delle apposite certificazioni previste dalla legge e dal Capitolato speciale d'Appalto, in assenza di tali certificazioni la Direzione Lavori potrà prevederne l'allontanamento dal cantiere, a cura e spese dell'appaltatore.
- Prima del trasporto del materiale in cantiere, l'Impresa dovrà aver cura di comunicare alla Direzione Lavori, la cava dalla quale intende approvvigionarsi dei materiali necessari alla realizzazione delle opere, dimostrando che queste posseggano le dovute autorizzazioni e certificano il materiale estratto.

## 2.1. PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI

### 2.2. ACQUA

L'acqua per i conglomerati cementizi, per il confezionamento di malte e per qualsiasi utilizzo nell'ambito dei manufatti e delle lavorazioni da eseguirsi dovrà essere dolce, limpida, non aggressiva ed esente da materie terrose, solfati e cloruri, non inquinata da materie organiche, da amianti e comunque non dannosa per l'uso a cui è destinata.

Non potranno essere impiegate acque:

- a) eccessivamente dure;
- b) di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche od altre aziende industriali;
- c) contenenti argille, humus e limi;
- d) contenenti residui grassi, oleosi e zuccherini;
- e) piovane, prive di carbonati e di bicarbonati che potrebbero favorire la solubilità dei calcari e quindi impoverire gli impasti.

In casi particolari la Direzione dei Lavori potrà autorizzare per iscritto, previo accertamento con opportune analisi, l'impiego di acqua di mare nell'impasto dei conglomerati cementizi non armati, purché l'acqua sia scevra da impurità e materiali in sospensione e purché il grado di salinità non sia superiore al 40‰.



In particolare, l'acqua per impasto dei calcestruzzi e delle malte dovrà rispondere ai requisiti di cui alle Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".

L'Appaltatore, nel proporre l'impiego, dovrà indicare i tipi e le proporzioni con cui verranno applicati agli impasti, esibire opportune documentazioni ed avere l'approvazione della Direzione dei lavori.

## 2.1. SABBIE

Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, aspre al tatto e non dovranno lasciare tracce di sporco; dovranno provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla Direzione Lavori.

La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle norme vigenti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute.

La sabbia da impiegare per l'esecuzione degli impasti cementizi dovrà avere i requisiti prescritti dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

La sabbia da impiegare per costruzioni stradali dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al fascicolo 4/1953, edito dal CNR - Commissione studi dei materiali stradali - "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e successivi aggiornamenti.

## 2.2. CALCI

Le calce aeree ed idrauliche dovranno corrispondere alle norme ed alle prescrizioni del presente Capitolato; ai requisiti di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595 - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed al D.M. 31 agosto 1972 - "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche", nonché alle norme UNI ENV 459/1 e UNI ENV 459/2.

I sacchi contenitori delle calce introdotte in cantiere dovranno essere in perfetto stato, non manomessi e recanti l'indicazione dello stabilimento di provenienza.

### **2.3. CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI**

Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

### **2.4. INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI**

Gli inerti naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili e privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso e di sostanze comunque nocive all'indurimento del conglomerato ed alla buona conservazione delle armature; la ghiaia ed il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La curva granulometrica degli aggregati per i conglomerati sarà proposta dall'impresa in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi.

L'Impresa dovrà garantire per ogni lavoro la costanza delle caratteristiche granulometriche.

### **2.5. CEMENTO**

Il cemento da impiegare deve essere pozzolanico o di altoforno (o in generale solfato-resistente) nei tipi normale (R 325) e ad alta resistenza (R 425).

Il cemento deve essere sempre di recente preparazione e fornito in sacchetti bene asciutti, o sfuso per essere conservato in silos.

Per tutto quanto si riferisce ai cementi, si prescrive l'osservanza delle norme vigenti.

### **2.6. POZZOLANA**

La pozzolana deve essere ricavata da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee, da parti inerti e a granulometria grossolana; qualunque sia la sua provenienza, deve rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

### **2.7. LEGNAMI**

Il legname deve essere sempre bene stagionato ed asciutto, a fibra dritta, sana, senza nodi,

fenditure, tarli ed esente da qualunque altro difetto che, dalla Direzione dei Lavori, fosse giudicato incompatibile con la regolare esecuzione dei lavori.

Il legname deve soddisfare alle condizioni delle vigenti norme UNI sulle prove di accettazione.

## **2.8. ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO NORMALE**

Deve rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Acciaio per costruzioni

- Profilati, barre, piatti, larghi piatti, lamiere: devono rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici.
- Elementi di acciaio profilati a freddo: devono rispondere alle vigenti norme.

## **2.9. ZINCO PER ZINCATURA A CALDO**

Le qualità, dimensioni e peso dello zinco dovranno essere conformi alle prescrizioni e tolleranze delle Norme di unificazione. Tutti i lavori di zincatura a caldo di manufatti in acciaio sono eseguiti in conformità alla norma UNI-EN-ISO 1461 ed. luglio 2009, e della norma UNI-EN-ISO 14713.

Le zincature di lamiere, di profilati, di tubi curvati e saldati insieme prima della zincatura, di oggetti in ghisa, ecc. dovranno essere eseguite in conformità alla Norma UNI 5744 - "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso".

## **2.10. FERRO**

Il ferro comune sarà di prima qualità, eminentemente duttile e tenace: Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, senza altre soluzioni di continuità.

## **2.11. MATERIALI DIVERSI**

I materiali diversi da quelli specificati nei precedenti articoli devono dall'Appaltatore essere somministrati in conformità alle prescrizioni dei corrispondenti articoli di elenco e a quelle maggiori e più precise che saranno date dalla Direzione Lavori. Essi dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno rispondere alle vigenti norme.

Si ricorda che i CAM (D.M. 11 ottobre 2017) al capitolo 2.4.2 "Criteri specifici per i componenti edilizi", prevedono dei valori minimi di contenuto di riciclato per materiali quali acciaio, calcestruzzi prefabbricati e non, ecc.

## **3. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto,

ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **4. MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

##### **Generalità**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione

di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

#### **4.1. CALCESTRUZZO PER USI STRUTTURALI, ARMATO E NON, NORMALE E PRECOMPRESSO**

##### **Controllo di Accettazione**

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve

contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3 tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

#### **4.2. ACCIAIO**

##### **Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

##### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

##### **Le forme di controllo obbligatorie**

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo il Lotto di produzione si riferisce a produzione continua, ordinata

cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

### **La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati**

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.



Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

#### **Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio**

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

#### **Conservazione della documentazione d'accompagnamento**

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

#### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul

documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

### **Rintracciabilità dei prodotti**

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

### **Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori**

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
- c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della

specificata fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

## **5. OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE**

Fermo restando quanto sopra prescritto circa la provenienza del materiale, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell' Impresa, rimanendo l'Appaltatore sollevato dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l' Impresa potesse incontrare a tale riguardo; al momento della consegna dei lavori, l'Impresa conferma quanto già dichiarato in sede di gara circa le cave di cui intende servirsi e garantisce che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L' Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità e dimensioni dei massi occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già divenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava – come pesatura del materiale, trasporto al sito di imbarco, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza dell'amministrazione e quanto altro occorrente – sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L' Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria e di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionale provinciali e comunali.

L' Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria possa verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

Prima del trasporto del materiale in cantiere, l'Impresa dovrà aver cura di comunicare alla Direzione Lavori, la cava dalla quale intende approvvigionarsi dei materiali necessari alla realizzazione delle opere, dimostrando che queste posseggano le dovute autorizzazioni e certificano il materiale estratto.

## **CAPO 3 - MODALITA' OPERATIVE E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

### **6. INDAGINI E PROVE**

L'Appaltatore può eseguire, se lo ritiene opportuno o necessario, comunque a sua cura e spese, eventuali indagini e prove per accertare o controllare la natura dei terreni nei quali devono essere realizzate le opere, integrative a quelle già eseguite dall'Ente appaltante, e

riportate negli elaborati allegati al Capitolato, compresa la relazione geotecnica, i quali fanno parte integrante della documentazione di progetto.

## **7. PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE**

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente disciplinare, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto e dai relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti delle opere geotecniche e strutturali, ivi compresi la relazione topografica, la relazione geologica e geotecnica, gli elaborati di calcolo, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza ritenendo le opere eseguibili in ogni loro parte.

### Organizzazione del cantiere e attività preliminari

Tutti i lavori in genere dovranno essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica e saranno uniformati alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, stabiliscono gli articoli del presente disciplinare ed i relativi prezzi di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni che saranno fornite dalla Direzione Lavori in corso di esecuzione. L'Impresa, per la tutela del proprio tornaconto, può sviluppare i lavori nel modo che riterrà più opportuno, salvo il rispetto delle prescrizioni capitolari, compatibilmente con la durata dei lavori e con quanto stabilito dal cronoprogramma dei lavori, da essa redatto, controllato ed approvato preventivamente all'inizio dei lavori stessi dalla Direzione Lavori. L'esecuzione delle opere non dovrà tuttavia impedire, se non in casi particolari da concordare con gli Enti Locali, altre Autorità ed Amministrazioni e la Direzione Lavori, le normali attività lavorative sulle aree adiacenti la zona di intervento. L'impresa è tenuta ad organizzare il lavoro nel modo più adatto a garantire la corretta realizzazione delle opere e comunque secondo quanto eventualmente disposto dalla Direzione Lavori. L'Amministrazione si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali e/o maggiori compensi. Sarà compito della Direzione Lavori pretendere la massima continuità nell'esecuzione dei lavori compatibilmente con il programma contrattuale. In ogni caso dovranno essere rispettate le disposizioni che verranno date al riguardo dalla Direzione Lavori.

Prima di iniziare i lavori l'Assuntore dovrà eseguire la picchettazione completa delle opere, in modo che, esse risultino perfettamente definite a determinare nelle loro parti, con l'obbligo di conservare i picchetti e di ripristinarli nel caso che andassero perduti o venissero rimossi, sino a che il progredire dei lavori non li renda inutili.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore, su richiesta della D.L. dovrà eseguire, in contraddittorio con la D.L. stessa, un rilievo topografico di prima pianta per la determinazione della situazione iniziale. L'Appaltatore è tenuto ad allegare una nota tecnica contenente la descrizione

(prestazioni e precisione ottenibile) della strumentazione impiegata per l'esecuzione dei rilievi. I rilievi dovranno essere restituito su supporto cartaceo ed informatico in formato dwg/dxf oppure shp e devono essere georeferenziati in coordinate WGS84 ed in coordinate Gauss-Boaga (EPSG3003) con quote riferite al l.m.m precedentemente specificato.

L'Appaltatore è comunque tenuto a produrre ed a sottoporre alla Direzione Lavori un rilievo di verifica delle sagome di progetto prima dell'inizio dei lavori ed un rilievo al termine degli stessi per la verifica secondo le modalità previste dal contratto e dal presente disciplinare della rispondenza delle opere eseguite alle prescrizioni di progetto. Le operazioni di rilevamento dovranno essere eseguite anche per l'accertamento in corso d'opera, in base alle esigenze contabili e di controllo dell'andamento dei lavori nel rispetto degli obiettivi progettuali e per i rilievi di seconda pianta. Detti rilievi, disposti dalla Direzione dei Lavori, devono essere eseguiti nelle stesse modalità di quelli di prima pianta e gli oneri conseguenti sono a totale carico dell'Appaltatore.

#### Modalità di intervento nelle aree sensibili dal punto di vista ambientale

La viabilità di cantiere dovrà prevedere per quanto possibile, in particolare compatibilmente con criteri di sicurezza, l'utilizzo di strade e percorsi esistenti. L'eventuale creazione di nuove piste o l'adeguamento di strade esistenti, dovranno essere progettate con il criterio di minimizzare la possibilità di danneggiamento di esemplari vegetali arborei, arbustivi ed erbacei. Il progetto della viabilità di cantiere dovrà essere sottoposto alla DL prima dell'inizio dei lavori che potrà a suo insindacabile giudizio richiederne la modifica o imporre prescrizioni circa l'utilizzo senza alcun diritto da parte dell'Appaltatore di richiedere ulteriori oneri per l'eventuale prolungamento dei percorsi o le conseguenti modifiche al layout di cantiere.

L'accesso all'arenile dovrà avvenire con mezzi gommati di ridotte dimensioni, secondo specifiche prescrizioni da impartirsi da parte della DL in fase di esecuzione lavori e comunque nel rispetto dei requisiti di legge stabiliti dal Servizio Demanio e Patrimonio della RAS e dalla Deliberazione n. 27/7 del 13 maggio 2008 della RAS relativamente agli "Indirizzi urgenti per la gestione della fascia costiera" e successivi aggiornamenti.

E' fatto divieto di alterare, sostare o transitare nelle aree dunali esistenti mediante automezzi di qualunque genere. Gli attraversamenti in ambito dunale saranno esclusivamente di carattere pedonale e saranno specificatamente indicati dalla D.L., che potrà, a suo insindacabile giudizio, richiedere la delimitazione dei passaggi obbligati dal personale di cantiere e delle aree sensibili interdette al camminamento e al passaggio (quali aree con ginepri in rinnovamento, particolari zone vulnerabili in erosione, ecc).

E' fatto divieto di creare piste in materiale bituminoso, con calcestruzzo o con altri materiali leganti.

Durante la fase di esecuzione dei lavori la viabilità di cantiere dovrà essere mantenuta efficiente con ricarichi e sistemazioni a cura e spese dell'Appaltatore, ponendo particolare attenzione ad evitare la creazione di avvallamenti, buche, trincee, costipamenti delle sabbie,

ecc. che, nel caso, verranno comunque immediatamente ripristinati manualmente dall'Appaltatore. Al termine dei lavori la viabilità di cantiere dovrà essere completamente rimossa e i materiali utilizzati rimossi o smaltiti secondo la normativa vigente a completa cura e spese dell'Appaltatore, ripristinando perfettamente lo stato dei luoghi. In particolare, qualora nonostante le prescrizioni di cui al presente articolo, risulti danneggiato dal transito di mezzi transitati dal cordone dunale, l'Appaltatore dovrà concordare con la D.L. le necessarie misure di riparazione o risarcimento, a totale carico dell'Appaltatore stesso.

Per impedire danni provocati dai lavori di cantiere, le superfici vegetali da conservare complessivamente devono essere recintate con rete alta almeno 1,0 m. Nell'ambito delle suddette superfici, non possono essere versati oli minerali, acidi, basi, vernici ed altre sostanze aventi un effetto consolidante sul suolo. E' fatto divieto accendere fuochi di qualunque genere o utilizzare utensili che possano provocare l'innescio di focolai accidentali (smerigli, saldatrici, ecc). Questi ultimi, qualora strettamente necessario, possono essere utilizzati in assenza di vento e a distanze non inferiori a 20 metri dalla vegetazione arbustiva o arborea esistente.

Una ulteriore protezione delle specie vegetali e dei corpi sabbiosi vulnerabili potrà essere adottata evitando il deposito, anche momentaneo, di qualsiasi tipo di materiale sopra di esse, ed evitando il passaggio di macchine, camminamenti e calpestio delle zone di salvaguardia.

Qualora si renda necessario e a giudizio insindacabile della D.L., l'Appaltatore dovrà infine adottare altre misure precauzionali interne al cantiere, predisponendo ad esempio cartelli indicatori, passaggi pedonali obbligati, delimitazioni di aree vulnerabili interdette al passaggio e al deposito momentaneo dei materiali e degli strumenti da lavoro.

Nel caso di danneggiamenti completi o parziali agli apparati epigei ed ipogei della vegetazione da salvaguardare, l'Appaltatore dovrà concordare con la D.L. le necessarie misure di riparazione o risarcimento.

Le aree di cantiere dovranno essere lasciate sempre rigorosamente in ordine, pulite e prive di rifiuti e scarti di lavorazione anche se biodegradabili; le aree di movimentazione saranno circoscritte e limitate al necessario per l'esecuzione dell'opera e potranno essere indicate a giudizio insindacabile dalla D.L.. La gestione dei rifiuti da cantiere e qualsiasi altro elemento applicabile all'appalto in oggetto dovrà essere gestita in conformità al CAM 2.5.3 "Prestazioni ambientali" (D.M. 11 ottobre 2017).

È fatto esplicito divieto asportare, volontariamente o accidentalmente, i sedimenti naturali presenti nelle aree di intervento e negli ambiti limitrofi.

Limitare il più possibile alterazioni morfologiche alle superfici sabbiose esistenti.

È fatto esplicito divieto realizzare scavi, sbancamenti, buche, trincee e qualunque genere di alterazione sui substrati sabbiosi esistenti, attenendosi strettamente agli interventi necessari previsti dagli elaborati progettuali.

#### **CAPO 4 – INTERVENTI IN PROGETTO**

## 8. REALIZZAZIONE ISOLE DI ORMEGGIO

### 8.1. INTERVENTO DI FORNITURA E POSIZIONAMENTO DI ORMEGGI DI NAUTICA DA DIPORTO

Il soggetto appaltatore dovrà espletare il completamento del sistema di ormeggio delle bocche a mare di Su Portu mediante il posizionamento di n° 31 nuovi punti di ormeggio sul molo frangiflutti nord e di n° 50 posti d'ormeggio sul molo sud.

L'isola di ormeggio sarà disposta per imbarcazioni di lunghezza fino a 10 metri ed è stata studiata per un ormeggio di poppa.

L'oggetto della prestazione richiesta prevede il completamento del sistema di ormeggio mediante la fornitura ed il posizionamento di n° 2 linee di ormeggio complete, una per il tratto nord di lunghezza 131.85 m e una per il tratto sud di lunghezza 208.39 m, nel rispetto delle seguenti caratteristiche:

#### MOLO NORD:

- n° 19 corpi morti per l'ancoraggio delle linee di ormeggio, posti con un interasse di 7 metri l'uno dall'altro. Realizzati in cemento armato, classe calcestruzzo C25/30, acciaio tipo B450C e classe d'esposizione XC2 classe di consistenza S2. Dovranno avere dimensioni di 2.2 x 2.2 x 0.3 mt, con un peso di 2.17 tonn. Dotati di 4 golfari di diametro Ø 30 mm. Tali golfari saranno posti ad un' altezza 0.2 mt dalla base del corpo morto. I corpi morti dovranno essere interrati di 20 cm sul fondale di 1.5 mt sul l.m.m.
- sistema di ancoraggio realizzato con il seguente materiale:
  1. grilli con anello a U UNI zincato a caldo di diametro Ø 22 mm che collega il golfare del corpo morto alla catena madre- tipo G-4151 - peso 1,34 kg - portata 6,5 t;
  2. grilli con anello a U UNI zincato a caldo di diametro Ø 16 mm che uniscono la catena madre a catene Ø 12-16 per l'ormeggio delle singole imbarcazioni- tipo G-4151 - peso 0,54 kg - portata 3,25t;
  3. catena madre DIN 763 a maglia lunga di diametro Ø 22 mm mantiene collegati fra loro i corpi morti - peso al ml 8,55 kg carico di lavoro 47 kn grado 80;

La linea di ormeggio delle imbarcazioni dovrà essere costituita da:

- catene DIN 763, di diametro Ø 16 a maglia lunga, peso al ml 4,45 kg carico di lavoro 16 kn, grado 80, di una lunghezza di circa 4 mt collegata a catena Ø 12
- catena Ø 13 zincata a caldo DIN 763 a maglia lunga, peso al ml 2,95 kg carico di lavoro 10 kn di una di circa la medesima lunghezza della precedente.

Le catene di diametro Ø 12-16 mm unite tramite grillo da 16 mm collegano la catena madre alle cime di collegamento del molo - imbarcazione

Si riporta in seguito lo schema generale indicativo della linea d'ormeggio:

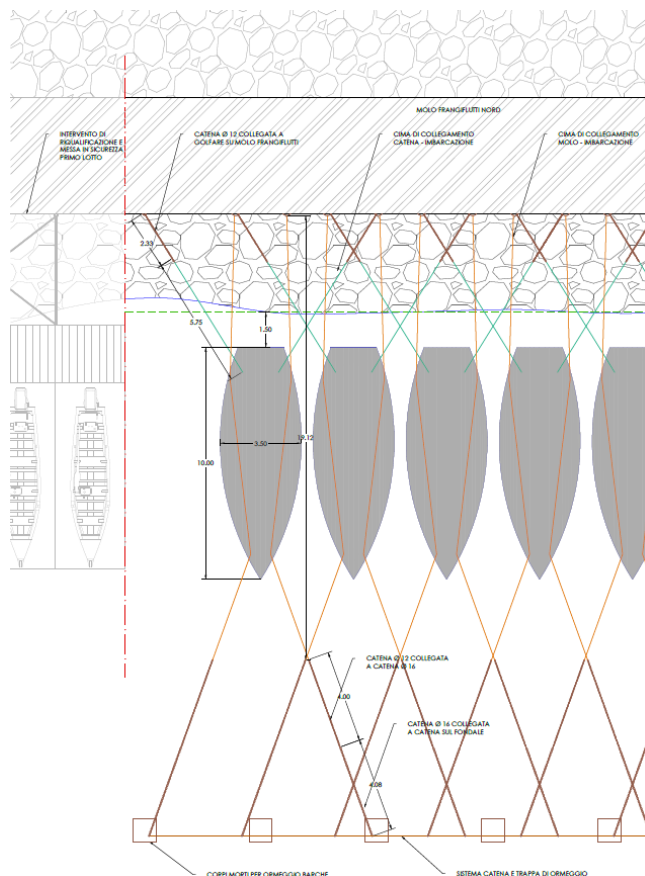


Figura 1 - schema progettuale isola di ormeggio

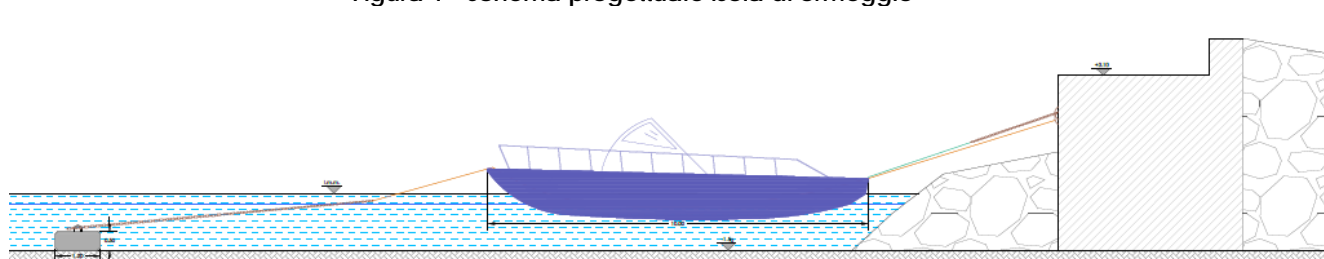


Figura 2 - dettaglio di progetto del sistema di ormeggio

Dovrà essere prestata cura estrema nelle operazioni di posa dei blocchi (corpi morti) al fine di impedire ogni potenziale impatto ambientale all'ecosistema marino.

Gli interventi dovranno essere realizzati nel rispetto della normativa vigente, in particolar modo in ordine alla sicurezza dei lavoratori.

## 8.2. SCAVI SUBACQUEI

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm 30 sotto il livello medio marino.

L'Appaltatore può utilizzare esclusivamente come mezzo d'opera la draga ritenuta progettualmente più idonei alla esecuzione del lavoro in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite nel presente capitolato speciale. Conseguentemente dovrà predisporre apposito programma lavori nel rispetto del presente capitolato speciale e presentarlo alla



stazione appaltante per l'approvazione.

Nell'esecuzione degli scavi subacquei non è consentito di raggiungere in nessun punto una quota assoluta superiore a quella prevista in progetto. Però mentre non sarà pagato all'Appaltatore il maggior volume di scavo eventualmente eseguito in più della quota di progetto, l'Appaltatore sarà obbligato in caso di deficienza ad effettuare l'ulteriore approfondimento sino a raggiungere la quota prescritta.

Tutti i lavori di escavazione subacquea dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo le norme di cui al presente capitolato speciale d'appalto e relativo prezzo di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni che potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori e dalla Stazione Appaltante in corso di esecuzione.

L'escavo dovrà essere eseguito con mezzi effossori perfettamente funzionanti, razionalmente organizzati, di idonea potenza, certificati ed autorizzati dall'Autorità marittima preposta, per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, tali da garantire l'ultimazione dei lavori entro il termine stabilito, compreso infine ogni altro onere previsto dalle norme del presente capitolato per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Qualunque caso particolare di escavo dovrà essere immediatamente segnalato alla Stazione Appaltante che darà le necessarie istruzioni per procedere oltre.

Qualora non si potesse consegnare all'Appaltatore tutta l'area da scavare in unica soluzione, ovvero se ciò non fosse comunque possibile per cause contingenti, saranno effettuati rilievi di 1° pianta parziali; ogni rilievo sarà sempre allegato ad un regolare verbale di accertamento.

L'Appaltatore dovrà altresì curare che durante i lavori di escavo siano adottate tutte le cautele atte a evitare danni a persone o cose, comprese le opere di banchine, sovrastrutture ed infrastrutture, e quelle giacenti sul fondo marino, come ad esempio cavi telefonici, telegrafici, di forza elettromotrice, condotte in generale preesistenti e costruende. Per queste ultime, l'Appaltatore è tenuto ad accertarsi, presso gli organi competenti, che nella zona interessata dai lavori di dragaggio non vi siano impianti del genere. I predetti accertamenti sono a carico dell'Appaltatore.

Nel caso che si accertasse l'esistenza di tali condotte, cavi e simili, l'Appaltatore è tenuto a provvedere al loro segnalamento o a richiedere, se del caso, la loro rimozione o spostamento, qualora ostacolassero il regolare svolgimento dei lavori.

Eventuali danni che venissero accertati alle opere succitate, saranno riparati a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le disposizioni che saranno eventualmente impartite dalla direzione dei lavori e, comunque, qualsiasi danno a persone o cose, anche al di fuori dell'area portuale, in dipendenza dei lavori, farà carico all'Appaltatore che, rimossa ogni eccezione al riguardo, ne sarà unico e solo responsabile sia civilmente che penalmente.

I volumi del materiale da dragare risulta dalla batimetria e dai computi metrici allegati al presente capitolato.

L'Appaltatore dovrà curare il mantenimento delle opere eseguite fino al collaudo.

I materiali provenienti dagli scavi subacquei dovranno essere trasportati a discarica a terra da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore, inclusi gli oneri di discarica, o a formazione di rilevati a terra nelle zone indicate dalla Direzione dei Lavori.

Tutti gli scavi e demolizioni subacquee dovranno essere effettuati secondo le procedure indicate nel progetto, mettendo in atto tutti gli accorgimenti al fine di evitare la risospensione degli eventuali materiali fini nella colonna d'acqua e l'intorbidimento delle acque marine. Per tutta la durata dei lavori di scavo, demolizione, dragaggio etc. l'Appaltatore dovrà delimitare gli specchi acquei prospicienti le strutture da demolire e le aree interessate dagli scavi e dai dragaggi con panne galleggianti dotate di gonne così da evitare la dispersione dei materiali fini e l'intorbidimento delle acque marine.

### **8.3. SALPAMENTI**

Nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia, la Direzione dei Lavori può ordinare all'Appaltatore qualunque salpamento sia all'asciutto sia in acqua.

Il materiale salpato, ove debba essere impiegato nella costruzione della scogliera, prenderà il posto che gli compete, secondo le norme del presente Capitolato e le altre istruzioni che potrà impartire in merito la Direzione dei Lavori e verrà pagato con il relativo prezzo di elenco.

Si precisa che nulla sarà dovuto all'Appaltatore per salpamenti effettuati senza ordine scritto della Direzione dei Lavori, o eseguiti non già allo scopo di sistemare in opera il materiale nella sede appropriata, ma solamente per rimuoverlo dal luogo dove, per qualunque ragione, non possa utilmente rimanere.

### **8.4. PROPRIETA' DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE E SALPAMENTO**

Ai sensi del comma 3 dell'art. 36 del Capitolato Generale di Appalto, è ammessa la cessione all'Appaltatore di parte o di tutti i materiali provenienti dalle demolizioni e salpamenti, che potranno essere riutilizzati nell'ambito dei lavori stessi o per una diversa finalità comunque consentita dalle leggi.

In ogni caso, il prezzo contrattuale dovrà essere convenientemente ridotto per tenere conto sia del mancato trasporto a rifiuto, che del prezzo convenzionalmente attribuito ai materiali medesimi.

### **8.5. OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO**

#### **Generalità**

#### **Impasti di Calcestruzzo**

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del

conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

### **Controlli sul Calcestruzzo**

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

Il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo posto in opera, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

### **Resistenza al Fuoco**

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

### **Norme per il cemento armato normale**

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a

quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

### **Copriferro e interferro**

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

### **Ancoraggio delle barre e loro giunzioni**

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali giunzioni sono qualificate secondo quanto indicato al punto 11.3.2.9 del D.M. 17 gennaio 2018.

Per barre di diametro  $\varnothing > 32$  mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Nell'assemblaggio o unione di due barre o elementi di armatura di acciaio per calcestruzzo armato possono essere usate giunzioni meccaniche mediante manicotti che garantiscano la continuità. Le giunzioni meccaniche possono essere progettate con riferimento a normative o documenti di comprovata validità.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali.

Analoga attenzione dovrà essere posta nella progettazione delle armature per quanto riguarda: la definizione

delle posizioni, le tolleranze di esecuzione e le modalità di piegatura. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

### **Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **9. OPERE MARITTIME**

### **9.1. CALCESTRUZZI**

I corpi morti per gli ormeggi dovranno essere realizzati fuori opera, gettati in casseforme e con le opportune armature metalliche previste in progetto; dovranno essere muniti di idonei ganci di sollevamento o di opportuni scassi per l'imbracatura con cinghie di sollevamento. Ad avvenuta maturazione (almeno 10 gg dal getto) dovranno essere trasportati con mezzo marittimo sul luogo di affondamento e calati fin sul fondale marino evitando in modo assoluto urti, sia durante le operazioni di movimentazione che nell'appoggio su fondale.

#### **Malte e calcestruzzi cementizi**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela devono corrispondere alle prescrizioni delle voci delle categorie di lavorazione per i vari tipi d'impasto ed a quanto verrà di volta in volta ordinato dalla Direzione dei lavori.

#### **Malte cementizie**

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle norme vigenti.

Di norma, le malte per muratura di mattoni vanno dosate con 400 kg di cemento per m3 di sabbia e passate al setaccio per evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame vanno dosate con 350 kg di cemento per m3 di sabbia; quelle per

intonaci, con 400 kg di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia

e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti deve essere effettuato con dispositivi meccanici suscettibili di esatto controllo, che l'impresa deve fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti devono essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno, sollecitamente e senza indugio, portati a rifiuto.

I cementi da impiegare nella confezione delle malte devono essere solo di tipo pozzolanico (o solfato-resistenti).

### **Calcestruzzi**

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, deve

soddisfare le linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale emanate nel 2008 dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., deve essere del tipo detto "a prestazione garantita", in accordo alla UNI EN 206-1; in ambiente marino si deve sempre usare cemento pozzolanico o d'alto forno (o, comunque, solfato-resistente).

Per i corpi morti degli ormeggi, il calcestruzzo deve rispondere alle seguenti caratteristiche:

- calcestruzzo a prestazione garantita;
- classi di esposizione ambientale: XC2 + XS2;
- rapporto a/c: max 0,45;
- classe di resistenza a compressione minima: C25/30;
- controllo di accettazione: tipo A o tipo B (per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m<sup>3</sup>);
- dosaggio minimo di cemento 360 kg/m<sup>3</sup>;
- aria intrappolata: max 2,5%;
- diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm);
- classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0,4;
- classe di consistenza al getto S4/S5 o slump di riferimento 230±30 mm;
- volume di acqua di bleeding (UNI 7122): <0.1%.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto nel D.M. 14.01.2008.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore di 0,45 ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo. Posta D la dimensione massima dell'aggregato, il dosaggio del cemento (kg/m<sup>3</sup>) deve essere non inferiore a:

420 kg/m<sup>3</sup> per D = 30 mm

450 kg/m<sup>3</sup> per D = 20 mm

Le resistenze caratteristiche per i calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalle leggi vigenti ed essere corrispondenti a quelle indicate dal Progettista.

Per il raggiungimento delle resistenze caratteristiche o, anche, per ottenere una sufficiente durabilità e compattezza, potrà essere necessario ricorrere a dosaggi di cemento superiori a quelli sopra indicati; in tali casi la scelta deve essere orientata al maggiore dei dosaggi. Provvedimenti particolari di protezione ai fini della durabilità del calcestruzzo saranno adottati in corrispondenza delle zone di bagnasciuga, secondo le previsioni del progetto.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

La confezione dei calcestruzzi va di regola eseguita con apposita centrale di betonaggio, oppure con impasto mediante betoniere, installate nei cantieri per la confezione dei cassoni.

Gli inerti devono essere approvvigionati per classi granulometriche (non meno di tre classi) e depositati in luogo adatto, in silos o in cumuli ben distinti.

La misurazione degli inerti avverrà mediante cubatura dei recipienti di carica della betoniera, essendo stabilito che il termine di riferimento del dosaggio di cemento nei calcestruzzi è il metro cubo di miscuglio secco degli inerti.

Il cemento va misurato a peso, riferendosi a sacchi interi ovvero a spezzature da misurare su bascula.

È ammessa la confezione dei calcestruzzi in centrale di betonaggio situata a distanza ammissibile dai luoghi di getto e con trasporto mediante autobetoniere, sempre nel rispetto delle norme vigenti.

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Ove l'impresa intenda installare una centrale di betonaggio con dosaggio degli inerti "a peso",

d'accordo con la Direzione dei lavori, deve stabilire – prima dell'inizio dei getti – la tabella dei dosaggi di cemento riferiti al peso di inerti.

L'Impresa si atterrà scrupolosamente a tale tabella e alle modifiche successive che la Direzione dei lavori ritenga dover introdurre.

La Direzione dei lavori ha la facoltà di richiedere preventivamente tutti gli studi di granulometria, resistenza e permeabilità dei calcestruzzi che crederà opportuni; l'Impresa farà eseguire questi studi a sue spese presso un Laboratorio Ufficiale o Laboratorio Autorizzato, oppure presso il laboratorio appositamente attrezzato presso il cantiere.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità è ammesso l'impiego di prodotti fluidificanti nella confezione dei calcestruzzi, previa approvazione della corrispondente idonea documentazione giustificativa, da parte della Direzione dei lavori.

Tutti i getti vanno vibrati a regola d'arte, con vibratorii meccanici adatti al tipo, forma e dimensioni delle singole strutture. La durata della vibratura va commisurata alla granulometria e alla lavorabilità dell'impasto (che deve contenere l'acqua strettamente necessaria), ed al tipo di vibratore usato (da sottoporre preventivamente all'approvazione della Direzione dei lavori), in modo da ottenere la massima compattezza dei calcestruzzi, evitando sempre la separazione e la stratificazione dei suoi elementi.

Per consentire alla Direzione dei lavori di effettuare i necessari controlli sui calcestruzzi per accertare la rispondenza alle Norme tecniche vigenti e a quelle specifiche di progetto e di contratto, e sempre che la qualità, il tipo e la destinazione dei calcestruzzi lo richiedano, devono essere sempre disponibili in cantiere:

- 1) serie completa di stacci ASTM-UNI per l'analisi granulometrica;
- 2) bascula;
- 3) bilancia;
- 4) serie di casseforme per provini regolamentari;
- 5) recipienti tarati per dosaggio di acqua;
- 6) cono di Abrams per prova di consistenza;
- 7) accessori d'uso.

### **Armature metalliche**

Prima di iniziare il getto, la Direzione dei lavori accerterà lo stato delle casseforme per ogni singola struttura e verificherà che le eventuali armature metalliche corrispondano per dimensioni e forma alle armature previste in progetto.

Il ferro per le armature deve essere fornito in barre delle sezioni e lunghezze prescritte da piegarsi e sagomarsi in conformità dei disegni approvati.

Le giunzioni sono, di norma, vietate: solo in casi eccezionali sarà consentita la sovrapposizione, da effettuare secondo le norme tecniche vigenti.

L'acciaio è del tipo B450C zincato a caldo, conforme al punto 11.3.2.9.2 del D.M. 14/01/2008 e



alla normativa europea applicabile.

### **Casseforme**

Le casseforme metalliche, che servono per il getto del calcestruzzo per i massi o per altre strutture, devono essere costituite nel modo più rigido e risultare accuratamente sagomate e pulite nella parte interna, affinché il getto risulti a regola d'arte. In casi particolari può essere consentito l'uso di casseforme di legno.

Ai sensi delle norme tecniche vigenti per copriferri eccedenti i 4 cm devono adottarsi opportuni provvedimenti, dispositivi o tecnologie, purché non controproducenti (ad esempio segregazione dei materiali).

I materiali impiegati a tal fine e gli oneri connessi si intendono compensati con il prezzo unitario del calcestruzzo.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla combinazione delle diverse frazioni di aggregati, al fine di realizzare un assortimento granulometrico con il minimo dei vuoti. La curva granulometrica, comunque, deve essere contenuta fra le curve limiti di cui alle norme UNI vigenti.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità del calcestruzzo, fermi restando i rapporti acqua/cemento prescritti, può essere consentito il ricorso a additivi da giustificare con apposita documentazione che sarà sempre sottoposta all'approvazione della Direzione dei lavori.

### **Posa in opera corpi morti**

I corpi morti previsti nel progetto saranno realizzati come segue:

- realizzazione fuori opera presso apposito impianto di prefabbricazione o in aree individuate dall'Impresa a completa cura e spese dell'impresa; tali aree non fanno parte delle aree di cantiere;
- trasporto in autocarro sino al luogo di imbarco dei corpi morti;
- trasporto con adeguato pontone presso il luogo di posa in opera e calo dei corpi morti e delle catene e delle boe con apposito mezzo presente sul pontone;

I corpi morti verranno posizionati sul fondo marino, anche con l'ausilio di palloni galleggianti sotto il controllo di sommozzatori i quali, una volta posati i corpi morti, provvederanno al fissaggio delle catene di ormeggio e dei galleggianti. Sono inclusi e compensati nella voce di prezzo ogni attività, ogni mezzo, ogni onere portuale, di trasporto e quanto necessario per dare l'opera finita e a regola d'arte.

Ai fini della massima salvaguardia ambientale del fondo marino e del posidonieto si prescrive che la posa dei corpi morti avvenga mediante ausilio di operatore subacqueo che permetta di ottimizzare i siti di immersione in funzione della massima compatibilità con l'habitat: fermo restando infatti che i punti di immersione sono stabiliti a tavolino dal progetto, rimane comunque un margine operativo di dettaglio che consente magari di posizionare il corpo morto in un buco della prateria o di evitare di danneggiare esemplari, ad esempio, di *Pinna nobilis*.

## 9.2. CATENE E COLLEGAMENTI DI ORMEGGIO

Le catene dovranno essere del tipo a maglia lunga DIN 763 (12.1974) e rispondenti alle caratteristiche geometriche e di resistenza indicate.

I grilli, anch'essi in ferro zincato a caldo, dovranno avere dimensioni opportune per il fissaggio alle catene e ai golfari. Dovranno essere dritti a U con perno filettato del tipo G-4151, realizzati in acciaio di grado 60 ad alta resistenza a trazione. Dovranno avere un fattore di sicurezza di 6:1. Il carico di prova dovrà essere stampigliato sull'oggetto e mai inferiore al carico di lavoro delle relative catene. Dovranno essere conformi alla normativa NEN-EN13889.

## 10. INSTALLAZIONE DI PANNE GALLEGGIANTI ANTI INQUINAMENTO

L'intervento prevede l'installazione di panne galleggianti antinquinamento chiamate anche barriere galleggianti marine, allo scopo di formare una protezione tra l'area portuale e la peschiera presente all'imboccatura delle bocche a mare Su Portu. Queste barriere sono adatte al confinamento di perdite di liquidi e rifiuti nocivi galleggianti a seguito di sversamenti accidentali.

La barriera sarà posizionata nella fascia di rispetto dei 30 metri, compresa tra i lavorieri e le isole di ormeggio, come si può vedere dalla Figura 3. Le panne, con cime di rinforzo e traino inserita nella rete, saranno costituite da moduli componibili, dotati di agganci tra moduli, realizzati attraverso moschettoni di alluminio.

Sarà necessario verificare correnti, profondità del fondale, tipologia del fondale e tipo di utilizzo. La disposizione deve considerare la tipologia delle correnti e la necessità di prevedere aperture per garantire l'accesso alla zona protetta.

La barriera verrà fatta scorrere su corsoi laterali.

Le barriere sono predisposte per l'ancoraggio laterale, attraverso piastre in acciaio inox a cui collegare grilli o moschettoni. Sarà necessario collegare la barriera a cime o catene di lunghezza pari ad almeno due volte la profondità al fondale e lasciare alla barriera l'escursione dovuta all'onda. Il richiamo in posizione è dato dal peso della cima o catena. Sarà necessario dimensionare il galleggiamento e quindi la spinta delle barriere a valori inferiori al carico di rottura dei materiali e degli elementi utilizzati per l'ancoraggio.

Per il traino delle barriere si prevede la messa in opera con mare calmo e con l'aiuto di una imbarcazione che può essere o meno a motore.



Figura 3 - esempio di tipologia di barriera galleggiante marina

## CAPO 5 – NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

### 10.1. OBBLIGHI ED ONERI COMPRESI E COMPENSATI CON I PREZZI DI APPALTO

I lavori saranno valutati a corpo e a misura. Nel prezzo sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi e oneri generali e speciali richiamati e specificati negli atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati. Nel prezzo si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera manodopera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto. Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate. Nel prezzo a corpo si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in

modo prescritto e secondo la regola dell'arte, ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato Speciale, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato; ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore. Le norme di valutazione e misurazione che seguono, fermo restando quanto previsto dalle norme vigenti, si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro che risulteranno eseguite. L'Appaltatore sarà tenuto a presenziare ed intervenire, su richiesta dalla Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro è tenuto ad assumere egli stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere agevolmente accertate.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco delle categorie di lavorazione.

#### **10.2. NUMERAZIONE E TARATURA DEI MEZZI DI TRASPORTO**

I mezzi da impiegare per il trasporto dei massi via terra devono essere distinti dalla propria targa o dal contrassegno permanente a cui corrisponderà la tara a vuoto, accertata da regolare pesatura i cui risultati dovranno essere riportati in apposito verbale.

La Direzione dei lavori può sempre richiedere controlli della taratura e stazzatura iniziali: in ogni caso detti controlli devono farsi ad intervalli di tempo regolari di 4 mesi ed ogni volta che i mezzi terrestri o navali venissero comunque riparati o trasformati. Sia la taratura che la stazzatura iniziali che le successive tarature e stazzature di controllo, vanno fatte tutte a spese dell'Impresa ed in contraddittorio con la Direzione dei lavori, redigendosi, per ogni operazione, regolare verbale.

L'Impresa è tenuta ad adottare tutte quelle cure e cautele che valgano a garantire la buona riuscita delle operazioni ottemperando anche in questo campo a tutte le disposizioni che la Direzione dei lavori riterrà di impartire.

Per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato) come prescritto dal criterio CAM "2.5.3 Prestazioni ambientali" (D.M. 11 ottobre 2017).

#### **10.3. MODALITÀ DI MISURAZIONE PARTICOLARI**

Per quanto le opere siano valutate a corpo, la DL si riserva la facoltà di eseguire misure di peso, volume e geometriche in generale, per controllare e garantire la buona riuscita delle lavorazioni e la corrispondenza dei materiali agli elaborati di progetto. La DL potrà chiedere ad ogni fornitura in cantiere, la copia del documento di trasporto con bolla di accompagnamento.

La sagoma di progetto che deve essere realizzata come da elaborati di progetto è comprensiva della compattazione meccanica e/o naturale del materiale, compenetrazione nel sedime marino, della perdita in mare delle parti fini, dei cedimenti sia primari che secondari del sub-strato di posa e di tutti quei fattori che determinano una perdita di materiale e/o

perdita di volume e/o peso. La sagoma di progetto deve quindi essere realizzata senza eccezione alcuna.

#### **10.4. CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE**

Le prove di laboratorio per determinare le caratteristiche meccaniche e fisiche dei massi saranno eseguite almeno per ogni cava fornitrice ed ogni volta che la D.L. rilevi mutazioni sulla tipologia di massi impiegati.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

#### **10.5. LIVELLO MEDIO DEL MARE**

Le quote indicate nel presente Contratto e nei disegni di progetto allegati s'intendono riferite al livello medio del mare. Per determinare praticamente detto livello, ogni volta che occorra, l'Impresa dovrà riferirsi al caposaldo indicato dalla Direzione dei lavori.

#### **10.6. TRACCIAMENTO DELLE OPERE E SEGNALAMENTI**

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il tracciamento di tutte le opere. Per le verifiche del tracciamento, come per ogni altro rilievo o scandaglio che la Direzione Lavori giudicasse utile per l'interesse del lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a somministrare ad ogni richiesta ed a tutte sue spese, il materiale necessario per l'esecuzione, come gli strumenti geodetici, misure metriche, sagole, scandagli, segnali fissi e galleggianti notturni e diurni, a fornire le imbarcazioni ed il personale di ogni categoria idoneo per l'esecuzione di simili operazioni.

L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicate dalla Direzione Lavori.

Nelle operazioni di tracciamento per quello che riguarda la parte altimetrica si assumerà quale livello zero il livello medio del mare.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di provvedere, durante tutta la durata dei lavori e fino al collaudo, alle segnalazioni per la sicurezza della navigazione secondo quanto verrà prescritto dalle competenti Autorità Marittime e dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le volte che per mareggiate o per altra causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Appaltatore ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a proprie cure e spese.

L'Appaltatore è l'unico responsabile della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro giusta posizione e delle conseguenze che possono derivare da ogni loro spostamento che avvenga per qualsiasi causa, anche di forza maggiore.

In particolare l'Appaltatore sarà completamente responsabile del versamento dei materiali di riempimento e di ogni opera che fosse eseguita al di fuori degli allineamenti senza poter invocare a suo discarico la circostanza di un eventuale spostamento dei segnali, od altra causa.

Il materiale che risultasse fuori degli allineamenti non sarà contabilizzato ma, se richiesto dalla Direzione Lavori, dovrà essere rimosso o salpato a totale carico dell'Appaltatore.