

IL COMMITTENTE

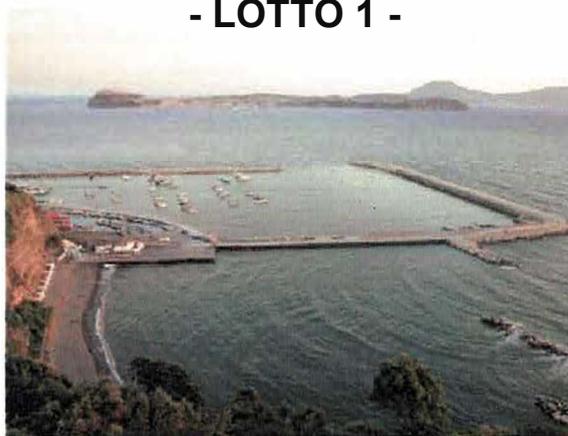


COMUNE DI MONTE DI PROCIDA  
Provincia di Napoli

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

OPERA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE STRUTTURE PORTUALI  
DEL PORTO DI ACQUAMORTA CON INTERVENTI SUI MOLI DI  
SOPRAFLUTTO E SOTTOFLUTTO - OPERE DI COMPLETAMENTO  
**- LOTTO 1 -**



PROGETTISTI

U.T.C. Monte di Procida

07/2018	consegna			
DATA	EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

FASE D'INCARICO

PROGETTO DEFINITIVO

TIPO ELABORATO

DOCUMENTAZIONE

OGGETTO ELABORATO

Capitolato Speciale d'Appalto - disciplinare tecnico descrittivo

N° ELABORATO

CSA-I

SCALA



**INDICE**

INDICE .....	1
<b>CAPITOLO 1 – PARTE II PRESCRIZIONI TECNICHE .....</b>	<b>4</b>
<b>QUALITÀ' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - PRESCRIZIONI .....</b>	<b>4</b>
Art. 1 - Provenienza e qualità dei materiali .....	4
Art. 2 - Prescrizioni relative ai materiali.....	4
2.1 Massi naturali .....	4
2.2 Misto di cava (o tout-venant) .....	5
2.3 Sabbia.....	5
2.4 Acqua .....	5
2.5 Calci idrauliche .....	5
2.6 Cemento.....	5
2.6 Pozzolana .....	6
2.7 Inerti per conglomerati cementizi.....	7
2.8 Malte additivate.....	7
2.9 Acciaio da cemento armato precompresso .....	7
2.10 Acciaio per costruzioni .....	8
2.11 Materiali per riempimenti .....	8
2.12 Materiali diversi .....	8
Art. 3 - Prove dei materiali.....	8
Art. 4 - Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave.....	8
Art. 5 - Malte e calcestruzzi cementizi .....	9
5.1 Malte cementizie .....	9
5.2 Calcestruzzi.....	10
5.3 Armature metalliche.....	11
5.4 Casseforme.....	11
Art. 6 - Calcestruzzo preconfezionato .....	12
<b>CAPITOLO 2 .....</b>	<b>15</b>
<b>MODALITÀ' DI ESECUZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>15</b>
Art. 7 - Programma operativo dettagliato.....	15
Art. 8 - Livello medio mare.....	15
Art. 9 - Costituzione delle opere a gettata (o a scogliera) .....	16
Art. 10 - Classificazione dei materiali costituenti le opere a gettata in massi naturali.....	16

Art. 11 - Scelta dei massi naturali .....	18
Art. 12 - Scavi .....	19
Art. 13 - Nuclei, Rilevati, Rinterri e Riempimenti .....	20
Art. 14 - Costruzione della scogliera .....	20
Art. 15 - Salpamenti .....	23
Art. 16 - Scogliere per scanni di imbasamento - Spianamenti subacquei delle scogliere di imbasamento di eventuali cassoni di cemento armato o dei massi .....	23
Art. 17 - Scogliere in massi artificiali .....	23
17.1 Costruzione dei massi.....	23
17.2 Collocamento in opera dei massi .....	25
Art. 18 - Prefabbricati monolitici in cemento armato per opere marittime .....	25
Art. 19 - Calcestruzzo e armature metalliche.....	26
Art. 20 - Formazione dell'imbasamento .....	28
Art. 21 - Varo, trasporto e messa in opera degli elementi prefabbricati .....	29
Art. 22 - Precarico degli elementi prefabbricati.....	30
Art. 23 - Sovrastruttura degli elementi prefabbricati .....	30
Art. 24 - Rinfiaccio degli elementi prefabbricati.....	31
Art. 25 - Mezzi d'opera .....	31
Art. 26 - Demolizioni, salpamenti e sbancamenti.....	31
Art. 27 - Sbancamenti .....	32
Art. 28 - Rinfiocchi e vespai .....	32
Art. 29 - Dragaggi .....	32
29.1 Natura dei materiali .....	32
29.2 Mezzi d'opera.....	33
29.3 Sminamento .....	33
29.4 Scarpate.....	33
29.5 Destinazione dei materiali dragati.....	33
29.6 Mantenimento dei fondali realizzati .....	33
Art. 30 - Relitti o oggetti imprevisti rinvenuti .....	33
<b>CAPITOLO 3 .....</b>	<b>35</b>
<b>NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>35</b>
Art. 31 - Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto .....	35
Art. 32 - Modalità di misurazione dei materiali impiegati nella costruzione delle dighe a gettata .....	35

32.1 Tout-venant di cava.....	35
32.2 Scogli.....	36
Art. 33 - Calcestruzzi .....	37
Art. 34 - Massi artificiali .....	37
Art. 35 - Spianamento scanni di imbasamento .....	38
Art. 36 - Elementi prefabbricati in cemento armato.....	38
Art. 37 - Ferro di armatura.....	38
Art. 38 - Demolizioni .....	38
Art. 39 - Salpamenti .....	39
Art. 40 - Sbiancamenti, scavi, rinterrì e dragaggi .....	39
Art. 41 - Opere in ferro .....	39
Art. 42 - Noleggi .....	39
Art. 43 - Norme per la valutazione delle opere a corpo.....	39

## **CAPITOLO 1 – PARTE II PRESCRIZIONI TECNICHE QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - PRESCRIZIONI**

### **Art. 1 - Provenienza e qualità dei materiali**

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti di cui ai seguenti articoli.

Tuttavia, resta sempre all'Appaltatore 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.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta, a suo giudizio insindacabile, non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto. L'Appaltatore sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più datti a garantire l'autenticità.

### **Art. 2 - Prescrizioni relative ai materiali**

#### **2.1 Massi naturali**

I massi naturali per scogliera devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità, essere esenti da giunti, fratture o piani di sfaldamento e risultare inalterabili all'acqua di mare ed al gelo, con peso specifico non inferiore a 2400 kg/m<sup>3</sup>.

Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina ed alla gelività, che la Direzione Lavori vorrà disporre, saranno effettuate a carico dell'Appaltatore, seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione (R.D. 16/11/1939 n. 2232 art. 11).

In particolare devono essere rispettati i seguenti limiti:

- resistenza alla compressione:  $\geq 500 \text{ kg/cm}^2$ ;
  - perdita di peso alla prova di Los Angeles (Norme ASTM C 131 - AASHTO T 96) inferiore al 25%;
  - coefficiente di usura (RD n. 2232 dei 16 novembre 1939, art. 11)  $\leq 1,5 \text{ mm}$ ;
  - coefficiente di imbibizione:  $< 5\%$ ;
  - resistenza chimica (ASTMC - 88 - 5 cicli solfato di sodio): perdita  $< 10\%$ ;
  - gelività (RD n. 2232 dei 16 novembre 1939, art. 8).
- Potranno essere utilizzati gabbri metamorfici o diabasi che rientrino nelle unità tettoniche caratterizzanti il contesto, evitando l'utilizzo di litotipi che si differenzino per colorazione e struttura.

### **2.2 Misto di cava (o tout-venant)**

Nei nuclei di scogliere, rinfianchi, riempimenti e simili il misto di cava deve essere di materiale di buone caratteristiche meccaniche, di peso compreso tra 0,1 e 100 kg (ovvero misto di fiume di pezzatura compresa tra 0.02 cm e 50 cm), non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche.

### **2.3 Sabbia**

Deve essere costituita da granelli non gelivi, non friabili e deve risultare priva di polvere, di frazioni limose, argillose e di sostanze organiche, nonché di sostanze dannose all'impiego a cui la sabbia è destinata. L'assortimento granulometrico ed eventuali altre caratteristiche di accettazione sono indicate negli elaborati di progetto.

### **2.4 Acqua**

L'acqua occorrente per lo spegnimento della calce, per la formazione dei calcestruzzi e delle malte, per le murature in genere deve essere dolce, limpida, scevra da materie terrose od organiche e non dovrà essere aggressiva. L'acqua necessaria per i conglomerati cementizi armati potrà contenere al massimo 0,1 g/litro di cloruri mentre per i calcestruzzi potrà contenere al massimo 1 g/litro di solfati.

### **2.5 Calci idrauliche**

Devono soddisfare alle norme vigenti.

### **2.6 Cemento**

I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595 ed al D.M 3 Giugno 1968 così come modificato dal D.M 20 Novembre 1984 ed alle prescrizioni contenute nel presente

Disciplinare descrittivo e l'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento.

Il cemento da impiegare deve essere inderogabilmente pozzolanico (o di alto forno) nei tipi normale (R 325) e ad alta resistenza (R 425).

I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria ed i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e ricoperti di cartonfeltri bitumati cilindrici o fogli di polietilene.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art. 3 della Legge 26 Maggio 1965 n. 595.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti ed i contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra i tipi e le classi di cemento.

Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del Produttore, il peso e la qualità del prodotto, la quantità di acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura, mentre per quelli forniti sfusi dovranno essere opposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifici di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni del citato art. 3 della legge 26 Maggio 1965 n. 595.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. Le qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito all'art. 4 della Legge sopra ricordata.

I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati che presentassero manomissioni. Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere. Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il Direttore dei Lavori potrà far eseguire su cemento approvvigionato, ed a spese dell'Appaltatore, le prove prescritte.

## **2.6 Pozzolana**

La pozzolana deve essere ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente 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 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 ed alla durabilità dei conglomerati ed alla buona conservazione delle armature; la ghiaia ed il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria dei getti ed all'ingombro delle armature.

La curva granulometrica degli aggregati per i conglomerati - contenuta all'interno di idoneo fuso indicato in progetto - sarà proposta dall'Appaltatore in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. Gli inerti dovranno avere i requisiti prescritti nell'Allegato 1 punto 2 del D.M. 27 luglio 1985.

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

## **2.8 Malte additivate**

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche e la lavorabilità e di ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101- 72 e successive e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D.L. l'impiego di additivi reoplastici. L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto. La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi. Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, lattice e cemento molto più fluida. Le malte modificate con lattici riduttori di acqua, poiché induriscono lentamente, dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

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

## **2.9 Acciaio da cemento armato precompresso**

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

### **2.10 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.

### **2.11 Materiali per riempimenti**

I riempimenti a tergo di banchine, o in generale per la realizzazione di rilevati, devono essere eseguiti con materiali provenienti da scavi, dragaggi, demolizioni e cave ritenute idonee dalla Direzione dei lavori.

### **2.12 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 ed essere, comunque, delle migliori qualità esistenti in commercio.

Essi devono rispondere alle vigenti norme.

## **Art. 3 - Prove dei materiali**

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l'Appaltatore resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio 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'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

## **Art. 4 - Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave**

Fermo restando quanto prescrive l'art. 5 circa la provenienza dei materiali resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo l'Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo; al momento della consegna dei lavori, essa dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire 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'Appaltatore resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei massi e degli

scapoli occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Appaltatore medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava - come pesatura dei 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 dei cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o dei personale di sorveglianza dell'Appaltante e quanto altro occorrente - sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore 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 regionali, provinciali e comunali.

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

#### **Art. 5 - 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 dell'Elenco Prezzi per i vari tipi d'impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

##### **5.1 Malte cementizie**

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.

Di norma, le malte per muratura di mattoni vanno dosate con kg 400 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia e passate al setaccio per evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame, per intonaci, per la stuccatura dei paramenti vanno dosate con kg 400 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia.

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

Gli impasti devono essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impianti 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 d'alto forno (o solfato-resistenti).

## 5.2 Calcestruzzi

Per quanto applicabile e non in contrasto con le presenti norme si dovrà fare riferimento a:

- Norma UNI 9858 (calcestruzzo) Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità (maggio 1991);
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale (1997) Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale;
- Linee guida su calcestruzzi strutturali ad alta resistenza ( $75 \text{ N/mm}^2 \leq R_{ck} \leq 115 \text{ N/mm}^2$ ) (2001) Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale;
- Norma UNI EN 206-1 (calcestruzzo) Specificazione, prestazione, produzione e conformità (ottobre 2001);
- Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato (02/2002) Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, deve essere del tipo detto «a resistenza garantita»; in ambiente marino si deve sempre usare cemento pozzolanico o d'alto forno; il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore di  $0,40 \div 0,45$  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 ( $\text{kg/m}^3$ ) deve essere non inferiore a:

300  $\text{kg/m}^3$  per  $D = 70 \text{ mm}$

330  $\text{kg/m}^3$  per  $D = 50 \text{ mm}$

370  $\text{kg/m}^3$  per  $D = 30 \text{ mm}$

420  $\text{kg/m}^3$  per  $D = 20 \text{ mm}$

Le resistenze caratteristiche per i calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalla Legge n. 1086/1971 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 dovrà essere approvata dalla D.L. 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. Nell'onere della confezione dei calcestruzzi sono compresi:

- le prove e controlli previsti dal D.M. 14/01/2008 sul controllo di qualità, la durabilità, la

vibratura, il costipamento, ecc. tutto ciò per dare il conglomerato eseguito a perfetta regola d'arte

- l'inserimento nel getto di inserti metallici o tubi di PVC di qualsiasi diametro
- la formazione di vani di qualsiasi forma e dimensioni
- la posa in opera sulle superfici di calcestruzzo fresco di emulsione liquida per la protezione dal troppo rapido essiccamento (curing).

Per l'intasamento dei massi di coronamento dovrà essere utilizzato calcestruzzo con Rck min 25 N/mm<sup>2</sup>.

### **5.3 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 secondo le norme tecniche vigenti di cui alla Legge n. 1086/1971.

Le armature metalliche al di sopra del l.m.m. dovranno essere di acciaio inossidabile con limiti di snervamento minimo maggiore di 28 Kg/mm<sup>2</sup>, carico di rottura minimo di 44 Kg/mm<sup>2</sup> salvo diverse indicazioni dell'elenco prezzi.

### **5.4 Casseforme**

Le casseforme metalliche che servono per il getto del calcestruzzo per la confezione dei 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 tali da provocare segregazione dei materiali). I materiali impiegati a tal fine e gli oneri connessi si intendono compensati con il prezzo unitario dei 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 7163- 72.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità di calcestruzzo, fermi restando i rapporti acqua/cemento prescritti, può essere consentito il ricorso ad additivi da sottoporre sempre all'approvazione della Direzione Lavori.

#### **Art. 6 - Calcestruzzo preconfezionato**

Con la dizione calcestruzzo preconfezionato, di norma, si intende riferirsi ai conglomerati cementizi confezionati in centrali di betonaggio esterne al cantiere da un soggetto (prefabbricatore o produttore) diverso dall'utilizzatore (appaltatore), caricati entro autobetoniera

- all'interno della quale avviene la miscelazione dei componenti - e consegnati in cantiere allo stato fresco, pronti per il getto.

Sono da considerarsi calcestruzzi preconfezionati anche i conglomerati cementizi confezionati in cantiere da soggetti diversi dall'utilizzatore.

I calcestruzzi preconfezionati devono risultare rispondenti, oltre che alle prescrizioni di progetto e della direzione lavori, alle norme UNI 9858.

Gli stessi possono essere distinti in :

- Calcestruzzi a "prestazione", tra cui sono da ricomprendersi quelli a "resistenza garantita" o "denominazione garantita", per i quali si fa carico al produttore della conformità della miscela fornita alle caratteristiche prestazionali - di resistenza ed addizionali - prescritte e richieste;

- Calcestruzzi " a composizione", tra i quali sono da ricomprendersi quelli "a dosaggio" per i quali si fa carico al produttore della conformità della composizione della miscela fornita alla composizione prescritta e richiesta per la stessa.

I conglomerati preconfezionati possono, per consentire il conseguimento di particolari caratteristiche prestazionali, essere opportunamente additivati attraverso l'aggiunta tra i componenti, prima o durante la mescolanza, di idonei prodotti - denominati additivi - in grado di indurre alle proprietà del conglomerato cementizio le modifiche prescritte e richieste. In funzione delle caratteristiche prestazionali aggiuntive che permettono di conseguire, gli additivi possono distinguersi in fluidificanti, super fluidificanti, ritardanti, acceleranti, antigelivi, aeranti fluidificanti- ritardanti, fluidificanti-acceleranti, fluidificanti-aeranti. Gli additivi dovranno essere conformi alle norme UNI 7101/1-20 e UNI 8145. Dovranno essere impiegati in quantità tale, in rapporto alla massa del calcestruzzo, da non determinare influenze negative sulla durabilità del materiale e da non favorire fenomeni di corrosione delle barre d'armatura presenti (non meno di 2,00 grammi e non più di 50 grammi per chilogrammo di cemento presente nell'impasto).

Ai calcestruzzi preconfezionati, oltre agli additivi, possono essere aggiunti, al fine di modificarne le

proprietà per ottenere prestazioni particolari, materiali inorganici finemente suddivisi come fibre, filler, polistirolo, ceneri volanti, fumi di silice, loppa, etc.

Potrà ancora essere aggiunto, se prescritto e richiesto, un quantitativo di aria inteso come presenza di bolle microscopiche - con diametro compreso tra 0,01 e 0,1 mm - sferoidali intenzionalmente incorporate al calcestruzzo durante la miscelazione ,in genere, attraverso il ricorso ad additivi areanti tensioattivi.

Il conglomerato cementizio, additivato o meno, dovrà essere proporzionato e confezionato in modo da pervenire ,dopo compattazione standard (secondo le norme UNI 6394 e UNI 6395) al conseguimento di una struttura chiusa ; il contenuto d'aria del calcestruzzo deve essere minore del 3% per inerti con diametro massimo dell'inerte maggiore o uguale a 16 mm e minore del 4% per inerti con diametro massimo dell'inerte minore di 16 mm. Da tale quantità è da intendersi esclusa l'aria aggiunta sotto forma di additivo aerante. Dovrà inoltre aversi cura che il contenuto minimo di cemento ed il massimo rapporto acqua/cemento siano, per calcestruzzi confezionati con aggregati di diametro massimo minore o uguale da 32 mm, opportunamente stabiliti in dipendenza delle condizioni ambientali e delle prescrizioni relative alle proprietà del calcestruzzo che costituisce il copriferro. Per calcestruzzi confezionati con aggregati di diametro massimo maggiore di 32 mm e minore o uguale di 64 mm, i valori del dosaggio minimo di cemento e del rapporto acqua/cemento dovranno essere stabiliti in conformità con la norma UNI 8981.

Gli aggregati dovranno essere scelti in maniera tale che il calcestruzzo per opere in c.a. possa essere gettato e compattato attorno alle barre di armatura senza pericolo di segregazione. I calcestruzzi inoltre dovranno possedere contenuti percentuali di ioni cloro sempre minori di:

- 1% per calcestruzzo normale;
- 0.4% per calcestruzzo armato;
- 0.2% per calcestruzzo precompresso.

Gli impasti dovranno risultare, al momento del getto, di consistenza (misurata attraverso prova di abbassamento al cono di Abrams) non inferiore a quella corrispondente alla classe S3. La consistenza del conglomerato cementizio fresco in dipendenza dell'abbassamento al cono di Abrams, viene classificata come appresso:

- consistenza S1 (10-40 mm) Umida;
- consistenza S2 (50-90 mm) Plastica;
- consistenza S3 (100-150 mm) Semifluida;
- consistenza S4 (160-200 mm) Fluida;

- consistenza S5 (> 210 mm) Superfluida.

La temperatura del calcestruzzo fresco dovrà essere compresa tra i 5 ed i 30 °C. Potranno essere accettate temperature differenti solo con la adozione di speciali accorgimenti.

Dovrà essere garantita dal produttore di calcestruzzo la durabilità prescritta e richiesta dalla Direzione dei Lavori. Per la durabilità si farà riferimento alle classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali ed alle prescrizioni sulla composizione dei calcestruzzi contenute nelle norme UNI EN206-1, UNI 8981 e UNI 9858. Dovranno infine essere garantiti i controlli di cui alla norma UNI 9858 da parte tanto del produttore che dell'Appaltatore.

**CAPITOLO 2****MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'OPERA**

Nella esecuzione delle singole categorie di lavorazione l'Appaltatore è tenuto a rispettare le indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto e nel Piano Operativo di Sicurezza (POS).

**Art. 7 - Programma operativo dettagliato**

I mezzi, le soluzioni tecnologiche, l'organizzazione del lavoro e le modalità esecutive dipendono in parte dalle disponibilità e scelte dell'Appaltatore.

Assume quindi fondamentale importanza la preparazione da parte dell'Appaltatore e l'approvazione da parte della Direzione dei Lavori del "Programma Operativo Dettagliato", che costituisce un riferimento impegnativo per l'attuazione dei lavori ed il controllo dell'esecuzione degli stessi.

Questo documento verrà sottoposto dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori prima dell'inizio dei lavori di ripascimento e riguarderà i seguenti aspetti:

**1. Caratteristiche dei mezzi d'opera terrestri e marittimi.**

- mezzi marittimi (numero, caratteristiche e omologazioni per la navigazione);
- mezzi terrestri (numero e caratteristiche) utilizzati nei cantieri a terra per lo scavo, il trasporto, la stesa e profilatura del versamento;
- attrezzature e strumentazione che verranno messe a disposizione per l'esecuzione dei rilievi topografici e batimetrici di controllo.

**2. Modalità esecutive.**

Dovrà essere fornita una descrizione dettagliata dei metodi di lavoro che verranno seguiti per le diverse attività (rilievi, scavo, trasporto, operazioni di ormeggio/disormeggio, refluento, costituzione del ripascimento);

**3. Aree da adibire a cantiere.**

Dovranno essere individuate e descritte le aree da adibire a cantiere per tutte le lavorazioni e forniture necessarie alla realizzazione dell'opera.

Resta inteso che sono a cura e a carico dell'Appaltatore gli oneri e i permessi necessari per l'attracco e l'accesso alle spiagge.

**Art. 8 - Livello medio mare**

Le quote indicate negli elaborati progettuali si intendono riferite al livello medio mare.

L'Appaltatore verificherà, riporterà e fisserà la quota riferita al livello medio mare sopra capisaldi

stabiliti in contiguità dell'opera ed è tenuto altresì al controllo frequente dei capisaldi stessi.

Per determinare il livello medio marino, ogni volta che occorra, l'Appaltatore dovrà riferirsi ad appositi capisaldi che all'atto della consegna dei lavori saranno individuati dalla Direzione Lavori.

Sugli stessi capisaldi dovrà essere riferito ogni rilievo da eseguirsi durante l'esecuzione dei lavori.

Il tracciamento delle opere sarà fatto dall'Appaltatore e verificato dalla Direzione dei Lavori. Per tali verifiche, come per ogni altro rilievo o scandaglio che la Direzione giudicasse utile nell'interesse del lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a somministrare, ad ogni richiesta, ed a tutte sue spese, il materiale necessario all'esecuzione.

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 quel che riguarda la parte altimetrica, si assumerà quale zero il livello medio del mare come sopra definito.

#### **Art. 9 - Costituzione delle opere a gettata (o a scogliera)**

All'atto esecutivo si dovrà verificare che le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di fondazione siano conformi alle ipotesi adottate nelle verifiche progettuali.

Rientrano nelle opere a gettata le scogliere soffolte a massi naturali o artificiali, gli imbasamenti a scogliera per le dighe di tipo misto e per le banchine a gravità, nonché le scogliere di rivestimento per le banchine a scarpa.

La realizzazione delle varie parti di un'opera a gettata deve avvenire procedendo dal basso verso l'alto e dall'interno verso l'esterno (l'argomento è trattato più diffusamente all'art. 20).

Il programma operativo dei lavori dovrà essere indicato dall'Appaltatore nel rispetto del tempo utile contrattuale e sottoposto all'approvazione del Direttore dei lavori.

#### **Art. 10 - Classificazione dei materiali costituenti le opere a gettata in massi naturali**

Le scogliere di massi naturali sono formate da materiale nelle seguenti categorie:

- a) tout-venant di cava (o misto di fiume);
- b) scogli (o massi naturali).

a) *tout-venant di cava (o misto di fiume)*

L'imbasamento delle barriere soffolte sarà costituito da tout-venant rispondente ai seguenti requisiti:

1. essere costituiti da pietra dura e compatta priva di cappellaccio;
2. non presentare piani di sfaldamento o incrinature;

3. non alterarsi al contatto con l'acqua di mare o per effetto del gelo;
4. di avere peso specifico non inferiore a kg 2400 a metro cubo;

Il tout-venant è costituito da materiale di cava con peso compreso tra 0,1 e 100 kg (ovvero misto di fiume di pezzatura compresa tra 0.02 cm e 50 cm), distribuito secondo una curva granulometrica il più possibile continua. La percentuale in peso di materiale di diametro inferiore a 2 cm deve essere al massimo pari al 10%. La percentuale di elementi fini (< 2 mm) non dovrà essere maggiore del 10%. La percentuale di limo (< 0,06 mm) non deve superare il 2%. Gli elementi dovranno avere un peso compreso tra 1 e 50 kg e dovrà essere rispettata la regola dei filtri di Terzaghi, mettendo in relazione la granulometria degli elementi del nucleo e dello strato filtro.

*b) scogli (o massi naturali)*

Gli eventuali massi per scogliera potranno essere di natura calcarea, basaltica, granitica, trachitica, purché rispondano ai seguenti requisiti:

1. essere costituiti da pietra dura e compatta priva di cappellaccio;
2. non presentare piani di sfaldamento o incrinature;
3. non alterarsi al contatto con l'acqua di mare o per effetto del gelo;
4. di avere peso specifico non inferiore a kg 2400 a metro cubo;
5. di avere forma compatta, per cui la dimensione maggiore deve essere inferiore a due volte la dimensione minore;
6. di avere resistenza a compressione semplice non inferiore a 30 kN/mq

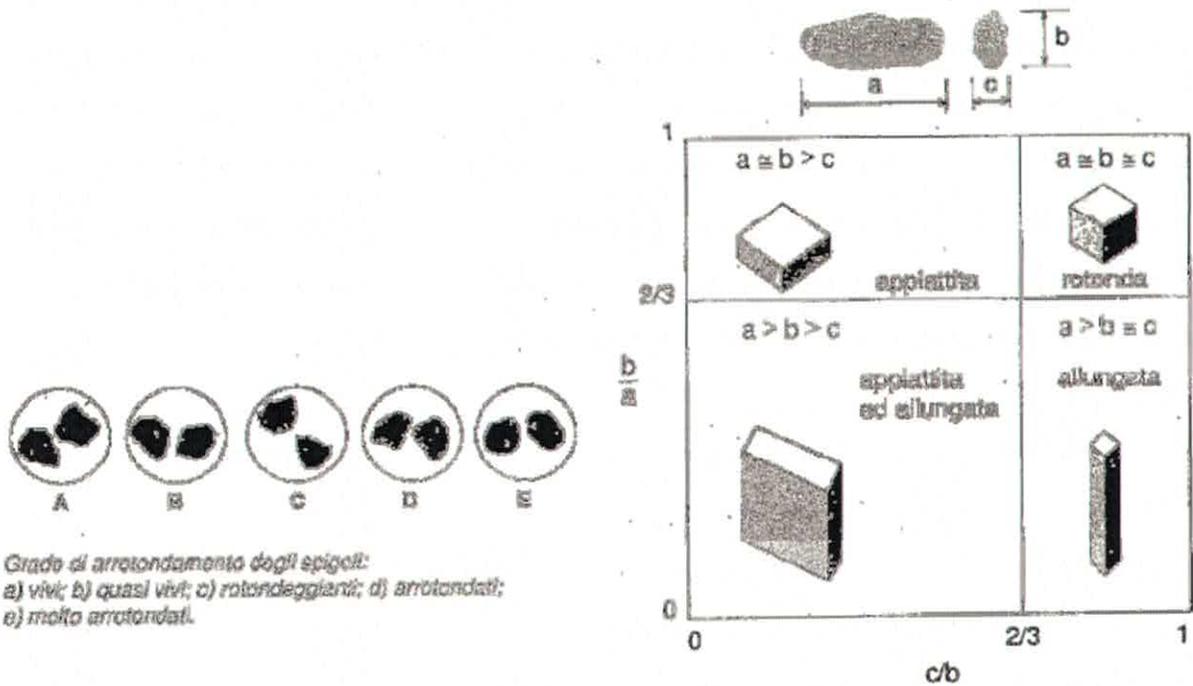
Le prove di resistenza dei materiali alla compressione, alla gelività, alla salsedine marina, che la Direzione dei Lavori riterrà disporre, saranno effettuate completamente a carico dell'Appaltatore, seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre dure naturali da costruzione.

Gli scogli vengono impiegati per costituire strati-filtro e mantellate di rivestimento: essi vengono suddivisi in categorie, definite dal peso minimo e massimo degli elementi ammessi in ogni singola categoria, secondo quanto indicato nell'elenco dei prezzi.

In linea generale, detto P il peso medio caratteristico di una categoria, il peso minimo e quello massimo devono essere pari a 0,5 e 1,5 P: ove la categoria di massi sia definita dai valori estremi del peso, s'intende per P la semisomma dei valori estremi. Nell'ambito di ogni categoria almeno il 50% in peso di materiale deve avere un peso superiore a P.

Gli scogli non devono presentare notevoli differenze tra le tre dimensioni e resta, pertanto, stabilito che la loro forma è definita dai rapporti di appiattimento  $b/a$  e di allungamento  $c/b$  (con  $a, b, c$ , i lati del prisma involuppo e  $a > b > c$ ), che devono sempre avere valori superiori a 2/3.

Il grado di arrotondamento degli spigoli viene definito qualitativamente come in figura e corrisponderà almeno alla classe "vivi" o "quasi vivi".



Nei prezzi di elenco delle varie categorie di materiale lapideo sono comprese oltre le spese di estrazione, anche quelle di trasporto, pesatura, posa in opera nei siti designati e secondo le sagome stabilite, e ogni altra spesa o magistero occorrente per il compimento dell'opera a regola d'arte. Nell'ambito di ogni categoria almeno il 50% in peso di materiale deve avere un peso superiore al peso medio.

#### Art. 11 - Scelta dei massi naturali

I massi naturali dovranno essere della stessa natura, tipologia e colore di quelli appartenenti alle unità tettoniche di riferimento caratterizzanti la zona; in particolare si eviterà nel modo più assoluto l'utilizzo di litotipi che si differenziano per colorazione e struttura quali marmi, graniti, etc. I massi estratti dalle cave devono essere selezionati, in relazione alle norme del presente capitolato, scartando quelli che presentano lesioni o, comunque, si presentino non idonei.

I massi estratti dalle cave devono essere selezionati, in relazione alle norme del presente capitolato, scartando quelli che presentano lesioni o, comunque, si presentino non idonei.

La Direzione dei lavori, secondo le esigenze, ha facoltà di dare la precedenza al carico di massi di determinata categoria; come pure può ordinare la estrazione ed il trasporto in opera di massi di una determinata categoria, anche se in cava fossero già pronti massi di altre dimensioni che, in conseguenza, dovranno rimanere in sosta.

L'Appaltatore, pertanto, è obbligato a corrispondere prontamente e senza pretendere indennizzo alcuno, ad ogni richiesta di manovre e di modalità esecutive più onerose.

L'Appaltatore deve sollecitamente allontanare dal cantiere e dalla zona del lavoro quei massi che la Direzione dei lavori non ritenga idonei ad un utile impiego.

#### **Art. 12 - Scavi**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie. Resta fissato che gli scavi in genere terminano alla quota di  $-1.00$  m sul livello medio marino e a partire da detta quota hanno inizio gli scavi subacquei. Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno; rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti non soltanto, come è ovvio, quelli necessari per la formazione del corpo stradale e quelli cosiddetti di splanteamento, ma altresì quelli per allargamenti di trincee, tagli di scarpate di rilevati per sostituirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte eseguiti superiormente al piano campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc. Se lo scavo dovesse risultare aperto su di un lato e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, ed anche tutti i tagli a sezione larga che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni potranno, tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, di caricamento e di trasporto. I materiali di risulta degli scavi di sbancamento, nei limiti ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere, con carattere di priorità, portati a riempimento della zona di rinterro indicata nei disegni di

progetto, e spianati alle quote prestabilite. I piani di lavoro dovranno essere generalmente orizzontali. Resta fissato che gli scavi a sezione obbligata terminano alla quota di -1,00 m sul livello medio marino e a partire da detta quota hanno inizio gli scavi subacquei.

#### **Art. 13 - Nuclei, Rilevati, Rinterri e Riempimenti**

Per il nucleo della barriera, rilevati, rinterri e riempimenti sia a terra che a mare si dovranno sempre impiegare inerti sciolti, di cava opportunamente miscelati nelle proporzioni indicate negli elaborati di progetto, forniti e messi in opera secondo le indicazioni contenute nel presente disciplinare; resta vietato in modo assoluto l'impiego di materie argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti nuclei, rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, e mai superiore, per la parte fuori acqua, a cm  $20 \pm 30$ , disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate con motopontone, automezzi o altri mezzi non potranno essere scaricate direttamente contro le strutture, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate al momento della formazione dei suddetti rinterri. È vietato addossare terrapieni a strutture di fresca costruzione. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi l'imbasamento, o i terrapieni sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

#### **Art. 14 - Costruzione della scogliera**

Le varie parti dell'opera a gettata devono corrispondere sia per categoria, che per quantità alle indicazioni progettuali esplicitate negli elaborati che costituiscono parte integrante del contratto di appalto.

I massi naturali utilizzati per la realizzazione delle opere a scogliera dovranno essere della stessa natura, tipologia e colore di quelli appartenenti alle unità tettoniche di riferimento caratterizzanti la zona.

Prioritario alla costruzione della scogliera è il dragaggio che dovrà raggiungere la quota d'imposta prevista dal progetto (radice moli) m. - 4.50.

Le varie parti dell'opera a gettata devono corrispondere sia per categoria, che per quantità alle indicazioni progettuali esplicitate negli elaborati che costituiscono parte integrante del contratto

di appalto.

I materiali di cava per la formazione dei nucleo e gli scogli fino a 1000 kg possono essere versati direttamente da automezzi o da bettoline. I massi di peso superiore devono essere posizionati con attrezzature opportune.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di rimandare al bilico uno o più massi (o addirittura tutto il carico) per sottoporlo a nuove verifiche di peso ogni volta che sorga il dubbio che il peso dichiarato nelle bollette d'accompagnamento sia errato, o che nel carico vi siano massi aventi un peso minore di quello prescritto o, infine, quando risulti o si possa temere una qualunque altra irregolarità; e ciò senza che spetti indennità alcuna all'appaltatore.

In fase di progettazione definitiva ed esecutiva il Progettista potrà prescrivere modalità differenti di costruzione della scogliera.

La costruzione deve essere effettuata a tutta sagoma salvo l'eventuale massiccio di sovraccarico, procedendo per tratte successive che, salvo quella terminale, non devono avere lunghezze superiori a m 40 (quaranta) e che dovranno essere rapidamente completate secondo la sagoma di progetto, ponendo ogni cura per realizzare una perfetta continuità tra le varie tratte, salvo i tratti banchinati.

La realizzazione delle varie parti dell'opera a gettata deve avvenire procedendo dal basso verso l'alto e dall'interno verso l'esterno.

Lo scavo dell'imbasamento della scogliera avverrà mediante escavo e/o dragaggio del materiale sabbioso fino a raggiungere la quota di imposta della scogliera da costruire a difesa del litorale, compreso tra la quota m. - 4.00 e la quota m. - 4.50, incluso il trasporto e/o pompaggio del citato materiale, qualora idoneo e compatibile, a formazione del ripascimento del litorale a tergo della scogliera sommersa c/o i tratti di litorale indicati dalla D.L..

Il materiale trasportato e/o pompato dovrà essere spianato in modo uniforme lungo il tratto del citato litorale. I prezzi e le quantità delle lavorazioni sono indicate negli elaborati progettuali.

La mantellata in prima fase può essere eseguita secondo una sagoma diversa da quella definitiva, purché venga raggiunta una quota di sommità tale da evitare danni in conseguenza di mareggiate nel corso dei lavori.

Le mantellate di copertura saranno sistemate secondo il tipo "semiaperto" per tutte le superfici inclinate a quota inferiore ad 1,00 m lmm.

La sistemazione definitiva dei vari strati, sia per quanto riguarda il materiale proveniente da terra che per quello posato con mezzo marittimo, dovrà essere curata, con l'impiego di adeguate attrezzature

di posa, operanti da terra o da mare, a seconda delle necessità, per assicurare l'aderenza alle previsioni di progetto.

Dopo l'ultimazione dei successivi tratti di scogliera la Direzione dei Lavori ne eseguirà il rilievo e, in base a tale lavoro di ricognizione, disporrà quello che ancora l'Appaltatore dovrà fare affinché il lavoro pervenga a regolare compimento e quindi, in particolare, disporrà i necessari lavori di salpamento o di rifiorimento, a seconda che la scogliera risulti in qualche tratto eccedente, o deficiente, rispetto alla sagoma assegnata.

Si ammette che la sagoma esecutiva della scogliera, possa discostarsi al massimo - per la scarpata verso riva e per la scarpata e la berma della mantellata - di 0,30 m in più o in meno rispetto alla sagoma di progetto.

In qualsiasi momento potranno essere ripetuti i rilievi delle scogliere eseguite per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degrado senza che, per l'esecuzione di tali rilievi o riparazioni, spetti indennità alcuna all'Appaltatore; potrà altresì, senza dar diritto a speciali compensi, essere ordinata l'ispezione da parte di un palombaro di fiducia dell'Appaltante, essendo in tal caso obbligata l'Appaltatore a fornire tutto ciò che possa occorrere per effettuare l'ispezione subacquea.

I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione dei Lavori, o che fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo all'Appaltatore di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, essere salpati, se caduti in mare, e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione dei Lavori.

In alternativa all'imbasamento, previsto dagli elaborati progettuali in corrispondenza della scanso di imbasamento, potrà essere fornito e posato in opera (con pesi di ancoraggio) un telo geotessile ottenuto interamente da fibre di poliestere di prima qualità, lavorate per sola agugliatura, senza impiego di collanti, appretti, impregnanti, senza avere subito processi di termosaldatura e/o termocalandratura, di peso non inferiore a 550 g/m<sup>2</sup>, con sovrapposizioni di ampiezza pari ad almeno 30 cm, la graffatura con barre d'acciaio, eventualmente con l'impiego del palombaro per esigenze di corretto collocamento dei teli. Il telo di geotessile va protetto con 30 cm di tout venant di fiume e/o di cava per evitarne il punzonamento.

In caso di forza maggiore documentata mediante andamento o attraverso dati del Servizio Mareografico, verranno riconosciuti e compensati solo i danni subiti dalla scogliera eseguita in tutti i suoi strati e rilevata dalla Direzione dei lavori, nonché i danni verificatisi nelle tratte in corso di

esecuzione di lunghezza non superiore a 40 m (quaranta).

I danni subiti dalla sagoma incompleta, ma non condotta secondo le su descritte modalità, rimangono a carico dell'Appaltatore.

#### **Art. 15 - Salpamenti**

La Direzione dei Lavori può, nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia, 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, sarà collocato nei punti previsti dal progetto secondo le norme del presente Disciplinare 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 spetta 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.

#### **Art. 16 - Scogliere per scanni di imbasamento - Spianamenti subacquei delle scogliere di imbasamento di eventuali cassoni di cemento armato o dei massi**

Prima di iniziare la posa in opera, e sulla scorta di adeguati campionamenti e verifiche, deve essere controllata a cura e spese dell'Appaltatore e con il consenso della Direzione dei Lavori la rispondenza dei criteri adottati in progetto per l'appoggio del manufatto.

Gli spianamenti subacquei delle scogliere di imbasamento saranno effettuati dopo un congruo periodo di assestamento della scogliera con le modalità di cui all'art. 24.2 (Formazione dell'imbasamento) per gli elementi prefabbricati monolitici.

#### **Art. 17 - Scogliere in massi artificiali**

##### **17.1 Costruzione dei massi**

I massi artificiali di calcestruzzo devono avere forme, dimensioni, resistenza caratteristica, dosaggio di cemento conformi alle indicazioni risultanti dal progetto.

Le casseforme - metalliche o in legname - per la confezione di massi artificiali devono essere di robustezza tale da non subire deformazioni sotto la spinta del calcestruzzo. Esse devono avere dimensioni interne tali che i massi risultino delle dimensioni prescritte.

In linea generale, per la movimentazione dei massi, vanno evitati dispositivi che possano

compromettere la resistenza (scanalature, canalette, ecc.); non sono ammessi dispositivi metallici da lasciare annegati nel calcestruzzo dei massi.

L'Appaltatore - a sua cura e spese e per particolari esigenze - può adottare, per il trasporto dei massi, organi di presa i cui disegni devono essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

In ogni caso l'Appaltatore stesso sarà unico responsabile della buona riuscita dei massi.

L'Appaltatore deve, inoltre, predisporre un numero sufficiente di casseforme in modo da corrispondere adeguatamente alle esigenze di produzione e stagionatura dei massi.

I piazzali dei cantieri per la costruzione dei massi artificiali ed ogni mezzo per la produzione dei massi sono a cura e spese dell'Appaltatore.

Le pareti interne delle casseforme devono essere preventivamente trattate con opportuni preparati (disarmanti), al fine di evitare distacchi al momento del disarmo.

Quando le condizioni climatiche lo richiedano, e comunque in estate, l'Appaltatore è tenuto - con prestazione a completo suo carico, essendosi di ciò tenuto conto nei prezzi unitari di elenco

- all'aspersione dei manufatti con acqua, per almeno tre volte il giorno, o all'adozione di altri accorgimenti atti ad impedire l'evaporazione dell'acqua, accorgimenti necessari per la regolare presa e idratazione del cemento.

Ciascun masso deve essere ultimato nello stesso giorno nel quale è stato iniziato il getto.

Il getto va effettuato in un'unica operazione, senza interruzioni. Il disarmo e il sollevamento di ciascuna unità non possono essere eseguiti fino a che non si sia raggiunta nel calcestruzzo una resistenza tale da garantire un coefficiente di sicurezza non minore di 2 nei confronti delle sollecitazioni dovute a tali fasi di lavoro.

Il calcestruzzo deve essere opportunamente vibrato con l'impiego d'idoneo vibratore, così da ottenere la massima compattazione del getto.

I massi artificiali dovranno rimanere nelle loro casseforme durante tutto il tempo necessario per un conveniente indurimento del calcestruzzo, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori e in relazione a quanto prescritto dalle vigenti leggi.

I massi che si riscontrassero lesionati o difettosi all'atto della rimozione delle casseforme non saranno contabilizzati.

I massi sformati ed accettati dalla Direzione dei Lavori non potranno essere sollevati e trasportati al sito d'impiego o di deposito provvisorio se non dopo trascorso il termine necessario al loro indurimento ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori. All'uopo, in apposito registro, va tenuta nota delle date di costruzione, sformatura, stagionamento e posa in opera dei massi: ogni

elemento confezionato verrà individuato con un numero di serie progressivo che verrà riportato sull'elemento, unicamente alla data di getto, con caratteri permanenti e facilmente leggibili a distanza.

### **17.2 Collocamento in opera dei massi**

I massi artificiali devono essere collocati in opera con apposite apparecchiature di sollevamento e di posa, applicate nei punti tecnicamente più idonei, curando che si realizzi un idoneo concatenamento tra i vari elementi nello strato dei rivestimento previsto dagli elaborati di progetto.

La costruzione della mantellata deve essere effettuata a partire dal piede e procedendo verso l'alto.

Le modalità di posa devono essere studiate preventivamente, secondo uno schema di posizionamento che assicuri il massimo concatenamento e la percentuale di vuoti prescritta nel progetto rispettando la desiderata "densità" (numero di massi per unità di area).

Particolare cura deve adottarsi nella posa in opera dei massi artificiali di forma speciale, utilizzando apparecchiatura di posa che consentano ampie libertà di movimento ed adottando velocità di discesa tali da evitare danneggiamenti per urti.

Gli elementi eventualmente rotti durante le operazioni di posa vanno rimossi e rimpiazzati a cura e spese dell'Appaltatore.

### **Art. 18 - Prefabbricati monolitici in cemento armato per opere marittime**

Gli elementi prefabbricati monolitici in cemento armato formanti l'infrastruttura dell'opera di banchina progettata, devono avere forma, dimensioni ed armature idonee per resistere agli sforzi cui le dette strutture potranno essere assoggettate nelle diverse condizioni e posizioni in cui verranno a trovarsi.

I disegni degli elementi prefabbricati monolitici in cemento armato costituenti gli allegati di progetto rappresentano in sintesi gli elementi strutturali previsti dall'Amministrazione Appaltante; l'Appaltatore, pur attenendosi ai citati disegni di progetto, deve tuttavia presentare, nel termine di due mesi dalla data di consegna dei lavori, i disegni costruttivi ed i dettagli dei vari elementi prefabbricati monolitici in cemento armato, con i calcoli giustificativi delle dimensioni e delle armature che ritiene necessarie, le quali dovranno essere proporzionate tenendo conto anche delle particolari azioni corrispondenti alle varie fasi esecutive. La Direzione dei lavori comunicherà il proprio benestare, ovvero le proprie osservazioni, entro un mese dalla detta presentazione.

I calcoli devono comprendere la verifica di resistenza delle varie membrature nelle condizioni più

gravose, nonché la verifica di stabilità al galleggiamento.

Il progetto esecutivo sarà completato con le verifiche geotecniche in fondazione ed il calcolo del decorso dei cedimenti nel tempo.

L'approvazione dei disegni costruttivi e dei calcoli di cui sopra non esonera peraltro in alcun modo l'Appaltatore dalla sua integrale responsabilità per la buona e regolare riuscita dell'opera.

Nella redazione del progetto strutturale dei cassoni vanno rispettate le prescrizioni contenute nelle normative vigenti. È da raccomandare particolarmente l'osservanza delle norme che riguardano la sicurezza allo stato limite di fessurazione e di quelle che fissano l'armatura minima da disporre negli elementi strutturali inflessi.

I giunti verticali tra i cassoni non potranno eccedere 15 cm (quindici) di larghezza; gli elementi prefabbricati monolitici in cemento armato, inoltre, devono risultare perfettamente allineati: sulla parete verso il mare non sarà ammessa, comunque, una tolleranza eccedente 5 cm (cinque), in più o in meno rispetto al piano verticale previsto.

Le pareti devono essere armate anche nelle zone in cui teoricamente non occorrerebbero armature metalliche, per far fronte ad eventuali sforzi anomali sia durante le operazioni di trasporto e posa in opera, sia per effetto dell'azione dinamica del mare.

#### **Art. 19 - Calcestruzzo e armature metalliche**

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, e al tipo di vibratore usato, da sottoporre preventivamente alla approvazione della Direzione dei Lavori, in modo da ottenere la massima compattezza dei calcestruzzi, evitando peraltro la separazione e la stratificazione dei suoi elementi.

L'Appaltatore deve, all'atto del posizionamento degli elementi prefabbricati in sito, adottare tutte le cure e precauzioni occorrenti per evitare urti contro i cassoni già collocati in opera.

L'Appaltatore deve provvedere ad ottenere presso le Autorità competenti la concessione per l'occupazione dei tratti di banchina o di costa e di specchi acquei per l'installazione dei cantieri per la costruzione degli elementi prefabbricati.

È ammesso che gli elementi prefabbricati vengano costruiti in un cantiere di prefabbricazione fino ad una certa altezza, per poi essere completati in fase di galleggiamento.

L'Appaltatore, nel rispetto delle condizioni fissate dalle Autorità competenti per la concessione di tratti di banchina o di costa, può scegliere a propria convenienza il procedimento per la costruzione

degli elementi prefabbricati.

Il progetto del cantiere per la prefabbricazione e le relative apparecchiature devono essere predisposte dall'Appaltatore rispettando i ritmi di produzione necessaria al completamento dell'opera nei tempi indicati nel programma dei lavori; il progetto del cantiere, prima della realizzazione dell'opera, deve essere sottoposto all'approvazione della Direzione dei Lavori e del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

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

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

La misurazione degli inerti avverrà mediante cubatura dei recipienti di carica della betoniera, essendo stabilito che il termine di riferimento dei dosaggi 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 bilancia.

A richiesta dell'Appaltatore, la Direzione dei Lavori può autorizzare la confezione dei calcestruzzi in centrale di betonaggio situata a distanza ammissibile dai luoghi di getto e con trasporto mediante autobetoniera, sempre nel rispetto delle norme vigenti.

Ove l'Appaltatore 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'Appaltatore si atterrà scrupolosamente a tale tabella e alle modifiche successive che la Direzione dei Lavori ritenesse 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'Appaltatore farà eseguire questi studi a sue spese presso un Laboratorio ufficiale o laboratorio autorizzato ai sensi dell'art. 20 della Legge n. 1086/1971, oppure presso il laboratorio appositamente attrezzato presso il cantiere.

Per i cassoni va tenuto dall'Appaltatore un apposito registro nel quale vengono tempestivamente annotate le numerazioni, le date di confezione, sformatura, stagionatura, trasporto, posa in opera, di ciascuno di essi; questo registro deve essere a disposizione della Direzione dei Lavori.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità è ammesso l'impiego di prodotti fluidificanti nella

confezione dei calcestruzzi, previa approvazione da parte del Direttore dei Lavori.

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 ALTMP-UNI per la analisi granulometrica;
- 2) bascula;
- 3) bilancia;
- 4) serie di casseforme metalliche per provini regolamentari;
- 5) recipienti tarati per dosaggio di acqua;
- 6) cono di Abrams per prova di consistenza;
- 7) accessori d'uso
- 8) strumento per la misura della durezza superficiale del calcestruzzo (sclerometro).

Durante la stagione invernale l'Appaltatore deve annotare in apposito registro i valori minimi della temperatura risultanti da apposito termometro esposto nei cantieri di lavoro.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di sospendere i getti in condizioni meteorologiche sfavorevoli.

Nel caso di freddo intenso l'Appaltatore deve provvedere a proteggere a sue spese e con mezzi idonei i getti in corso di esecuzione.

Nella confezione dei cassoni l'Appaltatore deve provvedere al collocamento di opportuni ganci o anelli per il trasporto in sito in relazione alle proprie attrezzature.

Inoltre, alcuni ferri delle pareti esterne ed interne devono sporgere dai bordi superiori dei cassone per il futuro ancoraggio della sovrastruttura di banchina.

#### **Art. 20 - Formazione dell'imbasamento**

L'imbasamento degli elementi prefabbricati deve avere la forma e le dimensioni indicate nei disegni di progetto. La parte immediatamente sottostante deve essere costituita, per uno spessore di almeno 50 cm, da elementi di pietrame di peso compreso tra 5 e 50 kg.

L'estradosso dell'imbasamento (parte orizzontale) va spianato con idonei mezzi, compreso se necessario l'impiego di sommozzatori e/o palombari, e intasato con pietrisco; successivamente verrà controllata la regolare corrispondenza tra la quota raggiunta e quella prevista nei calcoli di verifica, che dovranno tenere conto degli assestamenti propri dell'imbasamento e di quelli del terreno di fondazione.

Tale spianamento va effettuato prima di iniziare la posa dei cassoni, ma dopo un congruo periodo di assestamento della scogliera, e va compiuto con idonei mezzi marittimi e completato da successiva rettifica finale mediante palombaro. Se la superficie di livellamento è di modesta estensione, potrà operarsi direttamente con palombaro, affiancato da un pontone con benna, il quale tratterà sul fondo il piano teorico di posa mediante profilati metallici adeguati (rotaie, tubi) e successivamente comanderà il versamento di materiale di idonea pezzatura fino a raggiungere la quota fissata. A lavoro ultimato il piano di appoggio dovrà risultare orizzontale e di uniforme capacità portante.

Lo scanno nella zona antistante il piede dell'elemento prefabbricato deve essere protetto con massi guardiani delle dimensioni e nelle posizioni indicate nei disegni di progetto.

Il tratto di scanno non rivestito dai massi deve essere protetto con scogli di idoneo peso.

#### **Art. 21 - Varo, trasporto e messa in opera degli elementi prefabbricati**

A costruzione avvenuta, dopo la necessaria stagionatura, ciascun elemento prefabbricato potrà essere stoccato nell'area di cantiere oppure trasportato con adeguati mezzi da terra o da mare direttamente e successivamente posato in sito.

L'Appaltatore deve presentare, per il visto della Direzione dei Lavori, i calcoli statici e di navigabilità se necessaria ed i relativi disegni costruttivi di dettaglio.

L'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese al dragaggio eventualmente necessario per rendere navigabile il percorso previsto dal cantiere al luogo di collocamento.

È sempre consigliabile eseguire l'affondamento del cassone in condizioni di mare calmo. Qualunque difficoltà o inconveniente che si presentasse durante le fasi di cui sopra, ricadrà negli oneri a carico dell'Appaltatore. In caso di errato posizionamento il cassone verrà riportato in condizione di galleggiamento per ripetere in altro momento la manovra di posa.

Lo zavorramento per l'affondamento va effettuato in modo tale da assicurare la stabilità del cassone in tutte le fasi dell'affondamento stesso, evitando inclinazioni e fuori piombo.

Successivamente si provvederà al riempimento delle celle con il materiale previsto in progetto, secondo le modalità risultanti dai calcoli.

Il riempimento delle celle deve generalmente avvenire per strati non più alti di 2 m – salvo diverse previsioni del progetto o diverse disposizioni della Direzione dei lavori – in scomparti alternativamente simmetrici rispetto agli assi baricentrici, così da non provocare squilibri nel cassone rispetto al suo posizionamento originario.

Nel caso di riempimento con calcestruzzo, le riprese dei getti successivi di riempimento delle celle vanno eseguite in modo tale da assicurare un buon collegamento tra i getti, evitando peraltro di

sovrapporre calcestruzzi ancora allo stato plastico. Negli interstizi risultanti tra cassoni di banchina contigui vanno collocati, nelle apposite "chiavi" predisposte sulle pareti delle fiancate dei cassoni stessi, sacchetti di juta ripieni di calcestruzzo cementizio plastico. Possono essere ammessi idonei sistemi alternativi, purché previsti in progetto o approvati preventivamente dal Direttore dei lavori.

Il trasporto e la posa in opera dei cassoni devono essere effettuati dall'Imprese con l'impiego di mezzi, macchinari ed accorgimenti idonei perché il lavoro risulti tecnicamente bene eseguito; durante tali operazioni l'Appaltatore, in quanto unico responsabile, deve curare la perfetta efficienza della segnaletica fissa e mobile, affinché il lavoro risulti attuato secondo le prescrizioni.

La Direzione dei lavori, durante la fase di posa in opera dei cassoni, può richiedere che i palombari impiegati siano di propria fiducia e può fare controllare con sommozzatore, o proprio palombaro, tutte le operazioni subacquee senza che all'Appaltatore spetti alcun maggiore compenso per l'assistenza fornita.

Malgrado tutti i controlli effettuati dalla Direzione dei lavori, unico responsabile dell'esecuzione dei lavori rimane sempre l'Appaltatore.

#### **Art. 22 - Precarico degli elementi prefabbricati**

Qualora per ragioni geotecniche sia previsto in progetto il precarico degli elementi prefabbricati, deve essere, a cura dell'Appaltatore, predisposto un piano di precarico, sulla base di calcoli appositamente istituiti. Il precarico deve essere effettuato con modalità accettate dalla Direzione dei Lavori. I cedimenti della struttura vanno accuratamente misurati ad intervalli periodici, in modo da verificare la loro rispondenza ai calcoli e da stabilire la durata di applicazione del precarico.

#### **Art. 23 - Sovrastruttura degli elementi prefabbricati**

La sovrastruttura deve essere costruita in opera ed eseguita in una fase o in più fasi a seconda che sia previsto o meno un precarico, curando la predisposizione di giunti nel calcestruzzo della sovrastruttura in corrispondenza di sezioni opportune.

Prima dell'inizio del getto la Direzione dei lavori controlla la regolare preparazione e dà l'autorizzazione al getto per iscritto, senza che ciò sollevi l'Appaltatore dalla responsabilità dell'esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il getto del conglomerato deve avvenire per strati uniformi non superiori ai 30 cm impiegando vibratore adeguato al tipo di lavoro ed accettato dal Direttore dei lavori.

Nel tratto di sovrastruttura corrispondente ad ogni singolo cassone il getto va ultimato nello stesso

giorno; solo in caso di forza maggiore il Direttore dei lavori può autorizzare l'interruzione del getto, prescrivendo però la posizione ed il profilo per la ripresa; la superficie superiore, ove non indicato diversamente dai disegni di progetto, va rifinita con strato di usura antisdrucchiolevole e salvaspigolo di acciaio, preferibilmente inossidabile, compensati a parte.

A getto avvenuto l'Appaltatore deve provvedere alla protezione delle superfici esposte e con l'innaffiamento giornaliero per tutta la durata della stagionatura, oppure con irrorazione di idonei prodotti antievaporanti preventivamente accettati dalla Direzione dei lavori.

Lo smontaggio delle carpenterie dovrà avvenire solo dopo il periodo che fisserà il Direttore dei lavori e, comunque, non prima di sette giorni dal getto.

L'Appaltatore deve tenere a disposizione della Direzione dei lavori, in cantiere, apposito registro, firmato dal responsabile del cantiere, dal quale risulti la data di inizio e fine dei getti, il loro dosaggio di cemento e la data del disarmo.

#### **Art. 24 - Rinfiando degli elementi prefabbricati**

Il rinfianco degli elementi deve essere eseguito con pietrame di pezzatura fino a 50 kg di caratteristiche accettate dalla Direzione dei Lavori: esso va eseguito dopo la messa in opera degli elementi prefabbricati in sito; la percentuale di elementi inferiori a 5 kg non deve superare il 10%.

Il materiale di pezzatura più grossa va disposto in corrispondenza dei giunti tra gli elementi, senza che per questa selezione l'Appaltatore abbia nulla a pretendere. La scarpa del rinfianco di pietrame deve essere quella indicata in progetto.

#### **Art. 25 - Mezzi d'opera**

L'impiego dei mezzi d'opera è vincolato alle norme e condizioni poste nel presente Capitolato Speciale ed eventualmente integrate da specifiche prescrizioni poste in essere dagli enti preposti in sede di approvazione del progetto o in corso d'opera della Capitaneria di Porto e del Corpo Forestale dello Stato.

#### **Art. 26 - Demolizioni, salpamenti e sbancamenti**

Nelle demolizioni, scomposizioni, rimozioni e salpamenti, entro e fuori acqua, l'Appaltatore deve curare che i materiali utilizzabili vengano danneggiati il meno possibile, adottando ogni cautela e restando a suo carico ogni eventuale danno alle cose ed a terzi e provvedere alle eventuali necessarie puntellature.

I materiali di cui è previsto il reimpiego in progetto vanno accatastati, ripuliti e trasportati nei luoghi

di impiego, mentre quelli di risulta non impiegabili devono essere trasportati alle discariche indicate dalla Direzione dei Lavori.

Le demolizioni delle strutture in acqua possono essere fatte con quei mezzi che l'Appaltatore ritiene più idonei.

Nelle demolizioni fuori acqua è vietato gettare dall'alto i materiali che invece debbono essere trasportati o guidati in basso; è vietato, inoltre, sollevare polvere, per cui sia i materiali di risulta che le murature devono essere opportunamente bagnati.

### **Art. 27 - Sbancamenti**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie dal punto di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie.

Sono pertanto, considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiori al primo), poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta. Sono considerati scavi di sbancamento quelli realizzati all'asciutto al di sotto del l.m.m., mediante pompe di aggotamento o altri idonei dispositivi.

Gli scavi di fondazione devono, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione

### **Art. 28 - Rinfianchi e vespai**

I rinfianchi a tergo delle infrastrutture di banchina ed i vespai vanno eseguiti secondo i disegni di progetto e i successivi ordini della Direzione dei Lavori, e devono in ogni caso precedere i lavori di rinterro del terrapieno.

Il pietrame lapideo di rinfianco deve in generale essere scapolame con elementi del peso variabile fra 2 e 50 kg, bene assortito, tranne diverse indicazioni nei disegni del progetto e nella voce dell'elenco prezzi.

### **Art. 29 - Dragaggi**

#### **29.1 Natura dei materiali**

Per assicurare le volute profondità, come da progetto, è necessario procedere al dragaggio e/o alla

rimozione di scogliere e trovanti.

Il materiale da dragare è costituito, da sabbia sedimentaria e da materiali sciolti quali fango, limi e ghiaie.

### **29.2 Mezzi d'opera**

L'Appaltatore può utilizzare i mezzi d'opera che ritiene più idonei alla esecuzione del lavoro in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite nel presente Disciplinare descrittivo.

### **29.3 Sminamento**

L'Appaltatore prima di procedere al dragaggio delle aree è obbligata ad acquisire dalla committente la certificazione della avvenuta bonifica bellica (sminamento, ritrovamento e/o salpamento di reperti pericolosi ed /o ordigni bellici).

### **29.4 Scarpate**

Ad integrazione di quanto stabilito per la forma e principali dimensioni dell'opera l'area da dragare deve essere raccordata ai fondali esistenti nelle aree adiacenti mediante scarpate con pendenza non superiore a 1/3.

### **29.5 Destinazione dei materiali dragati**

Il materiale dragato costituito essenzialmente da sabbia dovrà essere utilmente impiegato, previo accertamento delle caratteristiche chimico-fisiche e batteriologiche da eseguire a cura dell'Appaltatore, per gli interventi di ripascimento lungo il litorale adiacente (a tergo delle opere di difesa del litorale) in accordo con le Autorità Competenti e Marittime e l'ente Appaltante. Il materiale non idoneo sarà refluito entro un raggio di 1 Km dalla zona di escavo, in aree indicate dalla D.L.

### **29.6 Mantenimento dei fondali realizzati**

L'Appaltatore deve assicurare, a sue spese e carico, il mantenimento dei fondali realizzati fino al collaudo definitivo dei lavori che dovrà avvenire entro tre mesi dall'ultimazione del dragaggio.

### **Art. 30 - Relitti o oggetti imprevisti rinvenuti**

I relitti o oggetti imprevisti, compresi ordigni bellici, rinvenuti sul fondo da dragare e che siano tali da ostacolare o ritardare il normale avanzamento del lavoro, devono essere rimossi dall'Appaltatore su ordine scritto della Direzione dei lavori: i relativi oneri sono compensati con un

apposito nuovo prezzo da concordare ove, per quanto riguarda gli ordigni bellici, non sia possibile l'intervento della Marina Militare.

**CAPITOLO 3****NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE**

Le seguenti norme di misurazione valgono per i lavori da compensare a misura e per le eventuali varianti da introdurre nelle opere a corpo.

**Art. 31 - Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto**

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

Analogamente, i pontoni e gli altri mezzi adibiti al trasporto dei massi via mare devono essere contrassegnati con una matricola d'identificazione e stazzati coi seguente sistema: per la taratura dei mezzo, in bacino perfettamente calmo si segna a poppa, a prua e nelle fiancate, la linea di immersione a vuoto; si esegue poi un primo carico parziale e si segna la nuova linea di immersione; quindi si esegue un secondo carico dello stesso peso del primo e si segna la nuova linea di immersione, e così di seguito, fino a carico completo, avendo cura di distribuire regolarmente il materiale nello scafo allo scopo di evitare sbandamenti longitudinali o trasversali.

A bordo dei galleggianti non devono trovarsi, durante le operazioni di stazzatura, altri oggetti ed attrezzi oltre a quelli di dotazione fissa, che devono essere elencati nel verbale di stazzatura; così pure, durante il rilevamento della immersione dei galleggianti, sia all'atto della stazzatura, sia all'atto dei controlli del carico, il mezzo non deve essere gravato di carichi accidentali.

La Direzione dei Lavori può sempre richiedere controlli della taratura e stazzatura iniziali: in ogni caso detti controlli devono farsi ad intervalli regolari 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'Appaltatore ed in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, redigendosi, per ogni operazione, regolare verbale.

L'Appaltatore sarà 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.

**Art. 32 - Modalità di misurazione dei materiali impiegati nella costruzione delle dighe a gettata****32.1 Tout-venant di cava**

Il tout-venant di cava verrà compensato a volume posato in opera, in base alle sezioni di progetto ed ai rilievi di prima e seconda pianta. Non verranno ammessi fuori sagoma all'interno delle sezioni di

progetto.

Potranno essere accettati fuori sagoma all'esterno delle sezioni, purché contenuti nella misura di 30 cm in direzione normale ai paramenti teorici. I fuori sagoma non verranno comunque compensati.

### **32.2 Scogli**

Di norma il peso degli scogli deve essere determinato con l'impiego della bilancia a bilico; in casi particolari, riconosciuti dalla Direzione dei Lavori mediante ordine di servizio, la determinazione del peso dei massi naturali può essere effettuata mediante mezzi galleggianti stazzati.

L'operazione di pesatura verrà effettuata in contraddittorio tra la Direzione dei Lavori e l'Appaltatore, o suoi rappresentanti; le parti firmeranno le bollette, madre e figlie, nel numero disposto dalla Direzione dei Lavori.

Non verrà riconosciuto all'Appaltatore il peso degli scogli esorbitante quello teorico ottenuto considerando il peso specifico medio di volume del materiale e una percentuale dei vuoti del 30%.

Ogni mezzo di trasporto deve contenere, per ciascun viaggio, scogli di un'unica categoria.

Per le operazioni di pesatura l'Appaltatore disporrà di uno o più bilici, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, rimanendo a tutto suo carico ogni spesa ed onere relativi alle operazioni di pesatura, ivi compresi l'impianto dei bilici ed il relativo controllo iniziale, quelli periodici da parte del competente Ufficio metrico di pesi e misure, le eventuali riparazioni dei bilici e la costruzione di una baracca ad uso del personale dell'Appaltante preposto alle operazioni di pesatura.

Il peso dei carichi sarà espresso in tonnellate e frazioni di tonnellate fino alla terza cifra decimale; se ne detrairà la tara del veicolo e della cassa nonché il peso dei cunei o scaglioni usati per fermare i massi di grandi dimensioni, ottenendo così il peso netto che verrà allibrato nei registri contabili.

L'Appaltatore deve fornire appositi bollettari; ciascuna bolletta viene datata e oltre il peso netto deve riportare il peso lordo, la targa o il contrassegno del veicolo o delle casse cui la bolletta stessa si riferisce, nonché la categoria del materiale.

Ad ogni veicolo o cassone carico corrisponde quindi una serie di bollette di cui la madre resta al personale dell'Appaltante che effettua la pesatura e le figlie di norma vengono consegnate al rappresentante dell'Appaltatore, al conducente del mezzo di trasporto e al personale dell'Appaltante che sorveglia il versamento del materiale in opera.

Quando i materiali vengono imbarcati sui pontoni o su altri galleggianti, ciascuno di tali mezzi deve essere accompagnato da una distinta di carico nella quale dovranno figurare la matricola di identificazione del galleggiante, la stazza a carico completo, l'elenco delle bollette figlie riguardanti ciascuno degli elementi imbarcati, e la somma dei pesi lordi che in esse figurano.

Le mantellate di massi naturali saranno eseguite sia via terra che via mare avendo cura di realizzare lo spessore e la sagoma di progetto, nonché le pendenze delle relative scarpate.

La somma deve coincidere con la lettura della stazza a carico completo.

È ammessa la fornitura di massi naturali proveniente da salpamenti, previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Lo scarico non può essere mai iniziato senza autorizzazione del Rappresentante della Direzione dei lavori; questi, prima di autorizzare il versamento, controlla il carico; eseguito lo scarico verifica se lo zero della scala di stazza corrisponde alla linea di galleggiamento; quindi completa le bollette apponendovi la propria firma.

Il materiale comunque perduto lungo il trasporto non può essere contabilizzato.

Oltre a quanto stabilito nel presente Disciplinare, la Direzione dei Lavori ha la più ampia facoltà di aggiungere tutte quelle condizioni che ritenga più opportune per assicurare la perfetta riuscita delle operazioni di pesatura, nonché l'efficienza dei controlli sui pesi dei carichi, sulla regolarità dei trasporti e sul collocamento in opera dei massi.

Nessuno speciale compenso od indennità spetta all'Appaltatore per il tempo necessario alle operazioni di taratura, stazzatura, pesatura dei materiali o per controlli su dette operazioni.

I materiali che non posseggano i requisiti di classificazione previsti per l'impiego non verranno accettati e dovranno essere sollecitamente rimossi a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltante si riserva la facoltà di effettuare il controllo dei quantitativi occorsi anche mediante rilievi di 1a e 2a pianta, adottando la maglia e la metodologia più idonee.

### **Art. 33 - Calcestruzzi**

Verranno valutati in base al volume effettivo risultante da misure geometriche, deducendo i vuoti di sezione superiore a 0,20 m<sup>2</sup>.

Nel prezzo per metro cubo è di norma compreso - ove non diversamente precisato nel prezzo di elenco - l'onere delle casseforme, di pontili di servizio per il versamento, dei ponteggi per il sostegno dei casseri, delle operazioni per il disarmo, nonché di quelle per la formazione dei giunti e la vibratura, se prescritta nell'elenco prezzi.

Nei prezzi unitari dei calcestruzzi per cemento armato è invece esclusa la fornitura e posa in opera dell'armatura in ferro.

### **Art. 34 - Massi artificiali**

I massi artificiali saranno valutati in base ad un volume uguale alla capacità delle casseforme

corrispondenti. Non verrà dedotto il vuoto delle scanalature per il passaggio delle catene e cavi ed altre apparecchiatura occorrenti per la manovra di sollevamento dei massi stessi.

Non saranno contabilizzati quei massi artificiali:

- che cadessero in mare sia in dipendenza di false manovre che per qualsiasi altra causa, e ciò salvo che l'Appaltatore non li salpi e li metta in opera ai siti prestabiliti;
- che non fossero collocati a posto nel modo e nei siti indicati e nella posizione prescritta dal Direttore dei Lavori;
- che si fossero deteriorati o rotti nel caricamento, restando l'Appaltatore in questo ed in tutti i suaccennati casi, obbligato a salpare, rimuovere ed asportare i massi caduti o mai disposti o rotti, a totali sue cure e spese.

I massi artificiali - sformati ed accettati (art. 17 precedente) - potranno essere inseriti in contabilità prima della loro posa in opera nella misura di non oltre il 50%: la loro integrale contabilizzazione resta subordinata all'avvenuta verifica di quanto sopra da parte del Direttore dei Lavori.

#### **Art. 35 - Spianamento scanni di imbasamento**

Verranno misurati in base alla superficie risultante dai disegni e controllata dalla Direzione Lavori.

#### **Art. 36 - Elementi prefabbricati in cemento armato**

Gli elementi in cemento armato per le banchine dati in opera saranno valutati a metro cubo vuoto per pieno del solido circoscritto, applicando il relativo prezzo di elenco con il quale si intendono compensati il ferro di armatura, il calcestruzzo, le casseforme, la costruzione, il varo, il trasporto e la eventuale giacenza agli ormeggi, la posa in opera.

Ai soli effetti del pagamento in acconto si conviene che saranno valutati per il 50% del volume computato come innanzi detto, i cassoni regolarmente terminati nella struttura in cemento armato con la più ampia riserva però di deperire dalla contabilità quelli che si rompessero o si lesionassero durante le operazioni di varo, trasporto e posa in opera, e che comunque non fossero accettabili, ad esempio, per insufficiente Rck.

#### **Art. 37 - Ferro di armatura**

Verrà valutato a peso diretto in chilogrammi, a lavorazione e posa in opera ultimata senza tenere conto dello sfrido, ovvero in base a misure lineari applicando il peso specifico.

#### **Art. 38 - Demolizioni**

Saranno valutate a metro cubo in base alle figure geometriche delle varie strutture.

#### **Art. 39 - Salpamenti**

I salpamenti di scogliere o massi saranno valutati, sia a peso, mediante dinamometro, sia a volume.

#### **Art. 40 - Sbancamenti, scavi, rinterri e dragaggi**

Il volume degli scavi verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi e scandagli di 1a e 2a pianta da effettuarsi a mano o mediante ecoscandagli.

Nell'esecuzione dei dragaggi sarà ammessa una tolleranza di 10 cm in più nella profondità raggiunta, comprese anche le scarpate. Per i rilevamenti di ampie zone verranno usati scandagli acustici o altri sistemi equivalenti, previa accettazione da parte del Direttore dei lavori; la localizzazione dell'imbarcazione adibita ai rilevamenti potrà essere effettuata con sistemi radio elettronici.

In casi particolari in cui non risulti possibile la misurazione con rilievi di 1a e 2a pianta i volumi saranno misurati su mezzi di trasporto preventivamente stazzati.

In zone soggette ad interrimenti i rilievi di 2a pianta verranno effettuati entro 15 giorni dall'ultimazione dell'escavazione di ciascuna zona.

#### **Art. 41 - Opere in ferro**

Tutte le opere in ferro saranno valutate in peso e questo sarà determinato con pesatura diretta delle opere prima della loro posa in opera a spese dell'Appaltatore. Nei prezzi di elenco sono compresi e compensati l'esecuzione dei necessari fori e incastri nelle murature, le sigillature, la malta di cemento nonché la pitturazione con due mani di antiruggine, dove necessaria.

#### **Art. 42 - Noleggi**

Per l'applicazione del prezzo di noleggio di macchinari in genere, il noleggio si intenderà corrisposto soltanto per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività per conto dell'Appaltante.

#### **Art. 43 - Norme per la valutazione delle opere a corpo**

Ai sensi dell'art. 43, 6° comma, del Regolamento, sarà elaborato dal computo metrico estimativo del progetto esecutivo, un prospetto che individuerà le categorie omogenee di lavorazioni, il relativo importo e le correlate aliquote percentuali riferite all'ammontare complessivo dell'intervento.

Per la valutazione delle opere a corpo i compensi verranno contabilizzati in rate proporzionali

all'avanzamento delle categorie omogenee di lavorazioni individuate nel prospetto, di cui al comma precedente, tenendo conto delle percentuali di avanzamento rispetto al totale complessivo delle stesse.

Per la valutazione delle percentuali di avanzamento verranno utilizzate le sezioni di computo (allegate al contratto).

