

PROGETTO NUMERO

P.742 - PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO PROGETTO

## REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA DI VADO LIGURE - PRIMA FASE

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO
<b>0</b>	<b>LUG. 2019</b>	<b>EMISSIONE MEDIANTE AGGIORNAMENTO PROGETTO 600/1</b>	
<b>1</b>	<b>SET. 2019</b>	<b>INTEGRAZIONE NELL'AMBITO DI VERIFICA RINA</b>	

N.	TITOLO ELABORATO	SCALA
<b>REL.GEN.008</b>	<b>ELABORATI GENERALI - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - SEZIONE AMMINISTRATIVA</b>	

NOME FILE

P.742\_d\_Rel.Gen.008\_CSA\_Amm\_r1.pdf

PROGETTISTI INTERNI	PROGETTISTI ESTERNI
Progettista: ing. Susanna Pelizza	

PROGETTISTA		R.U.P.	
ing. Susanna Pelizza		ing. Flavio Destefanis	

**PARTE PRIMA**  
**DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI**

**TITOLO I**

**OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE E DESCRIZIONE SOMMARIA  
DELLE OPERE**

Articolo 1 - OGGETTO DELL'APPALTO .....	- 3 -
Articolo 2 - IMPORTO DELL'APPALTO .....	- 3 -
Articolo 3 - CATEGORIE SERVIZI DI INGEGNERIA .....	- 3 -
Articolo 4 - CATEGORIE PREVALENTI DI LAVORI, SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI .....	- 4 -
Articolo 5 - GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE .....	- 5 -
Articolo 6 - DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE .....	- 5 -
Articolo 7 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE ANDAMENTO PLANIMETRICO .....	- 6 -
Articolo 8 - DOCUMENTI PROGETTUALI E CONTRATTUALI .....	- 6 -

**TITOLO II**

**METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA**

Articolo 9 - CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA .....	- 7 -
Articolo 10 SCHEMA DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA TECNICA .....	- 10 -

**PARTE SECONDA**  
**NORME GENERALI**

**TITOLO I**

**DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

Articolo 11 - CONSEGNA E INIZIO DELLE PRESTAZIONI .....	- 13 -
Articolo 12 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DELLE PRESTAZIONI - PENALE PER RITARDO- .....	- 14 -
Articolo 13 – PRESTAZIONI PROFESSIONALI E SERVIZI DI PROGETTAZIONE .....	- 15 -
Articolo 14 - ORDINE DA SEGUIRSI NELL'ANDAMENTO DEL LAVORI .....	- 16 -
Articolo 15 - VINCOLI DEL CONTESTO .....	- 17 -
Articolo 16 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI .....	- 17 -
Articolo 17 - SOSPENSIONE DEI LAVORI .....	- 18 -
Articolo 18 - CLAUSOLE PARTICOLARI DI ASSICURAZIONE A CARICO DELL'IMPRESA .....	- 19 -
Articolo 19 - SINISTRI ALLE PERSONE E DANNI .....	- 19 -
Articolo 20 - DANNI DI FORZA MAGGIORE .....	- 19 -
Articolo 21 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE E RISOLUZIONE PER MANCATO RISPETTO DEI TEMPI .....	- 20 -

**TITOLO II**

**NORME PER LA CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

Articolo 22 - ANTICIPAZIONE - PAGAMENTI IN ACCONTO .....	- 21 -
Articolo 23 - NORME GENERALI .....	- 21 -
Articolo 24 - LAVORI A CORPO .....	- 22 -
Articolo 25 - LAVORI IN ECONOMIA .....	- 26 -
Articolo 26 - NOLI .....	- 26 -
Articolo 27 - MODIFICHE E VARIANTI CONTRATTUALI .....	- 26 -
Articolo 28 – CONTESTAZIONI TRA LA STAZIONE APPALTANTE E L'ESECUTORE .....	- 27 -
Articolo 29 – ECCEZIONI E RISERVE DELL'ESECUTORE SUL REGISTRO DI CONTABILITA' .....	- 28 -
Articolo 30 – FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE .....	- 28 -
Articolo 31 – RECLAMI DELL'ESECUTORE SUL CONTO FINALE .....	- 29 -

**TITOLO III**

**DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

Articolo 32 - NORME DI SICUREZZA GENERALI .....	- 30 -
Articolo 33 - PIANI DI SICUREZZA.....	- 30 -
Articolo 34 - PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA - IDONEITA' TECNICO PROFESSIONALE .....	- 30 -
Articolo 35 - OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA.....	- 30 -
Articolo 36 - INTERFERENZE CON LE ATTIVITA', IL CONTESTO E L'ORGANIZZAZIONE LOGISTICA PORTUALE .....	- 31 -

**TITOLO IV**

**DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

Articolo 37 - PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DI TUTTA O PARTE DELL'OPERA.....	- 33 -
Articolo 38 - CONTO FINALE.....	- 33 -
Articolo 39 - COLLAUDO .....	- 33 -

**TITOLO V**

**NORME FINALI**

Articolo 40 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE .....	- 34 -
Articolo 41 - CUSTODIA DEL CANTIERE .....	- 36 -
Articolo 42 - CARTELLO DI CANTIERE .....	- 36 -

**ALLEGATO:**

**DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI - SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E  
ALL'INGEGNERIA (DM 17/06/2016)**

**PARTE PRIMA**  
**DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI**  
**TITOLO I**  
**OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO**  
**DESIGNAZIONE E**  
**DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

**Articolo 1 - OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva e la realizzazione della nuova diga di Vado Ligure – prima fase, come meglio definite al successivo Articolo 6.

Le prestazioni dovranno essere svolte con il recepimento tutte le prescrizioni contenute negli atti approvativi per le opere, allegati al progetto.

Sono compresi inoltre tutti i servizi, i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare le opere completamente compiute e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato, con le caratteristiche tecniche, quantitative e qualitative previste dal progetto e dai relativi allegati.

**Articolo 2 - IMPORTO DELL'APPALTO**

L'importo complessivo delle prestazioni comprese nell'appalto di progettazione esecutiva ed esecuzione ammonta presuntivamente a € 77.890.104,98 (Euro settantasettemilioniottocentonovantamilacentoquattro/98) così suddivisi:

<b>Importo a base d'appalto</b>	<b><u>€ 77.890.104,98</u></b>
di cui: Progettazione esecutiva	€ 627.268,97
Lavori a corpo soggetti a ribasso	€ 76.243.170,32
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 1.019.665,69

**Articolo 3 - CATEGORIE SERVIZI DI INGEGNERIA**

Per il calcolo dei corrispettivi posti a base di gara per la redazione del progetto esecutivo secondo il DM 17.06.2016, in relazione alla particolarità dell'opera nel contesto portuale, che prevede il riutilizzo di manufatti esistenti e la realizzazione di un'opera di difesa su fondali significativi, è stata assunta la categoria S.05 – STRUTTURE SPECIALI: Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali.

Il dettaglio della determinazione del corrispettivo indicato al precedente Articolo 2 è riportato in allegato.

A tale importo vanno aggiunti, e sono a carico del Committente, gli eventuali oneri di legge in vigore al momento della fatturazione (ad es.: contributo Inarcassa pari al 4%) nonché eventuali oneri fiscali sopravvenuti successivamente alla sottoscrizione dell'incarico e dovuti ai sensi di legge all'atto della fatturazione delle prestazioni.

I compensi come sopra determinati sono comprensivi delle spese imponibili necessarie all'espletamento dell'incarico ad esempio trasferta, sopralluogo, prestazioni di cantiere, materiale cartaceo ed informatico e quant'altro necessario anche se non espressamente indicato. Le

eventuali anticipazioni per conto del Committente, esenti IVA ai sensi dell'art. 15 DPR 633/72 e smi quali bolli e diritti vari, saranno rimborsate a parte, su base documentale di quanto sostenuto.

Non è richiesta la taratura del compenso professionale da parte dell'Ordine Professionale competente.

L'aggiudicatario del servizio è tenuto alla prestazione della cauzione definitiva nella misura e con le modalità di cui all'art.103 del D.Lgs. 50/2016 nonché copertura assicurativa per la responsabilità civile professionale relativa alle attività oggetto dell'incarico.

Ai sensi dell'art.31, comma 8, D.Lgs. 50/2016, l'affidatario, in tutte le prestazioni professionali oggetto dell'appalto, non può avvalersi del subappalto fatta eccezione per indagini geologiche, geotecniche e sismiche, sondaggi, rilievi, misurazioni e picchettazioni, predisposizione di elaborati specialistici e di dettaglio, con esclusione delle relazioni geologiche, nonché per la sola redazione grafica degli elaborati progettuali. Resta, comunque, ferma la responsabilità esclusiva del progettista.

Ai sensi del regolamento (CE) N. 213/2008 della Commissione delle Comunità Europee del 28 novembre 2007 relativo al vocabolario comune per gli appalti pubblici (CPV) si identifica il seguente codice:

CPV: 71322000-1 – Servizi di ideazione tecnica - Servizi di progettazione tecnica per la costruzione di opere di ingegneria civile

#### **Articolo 4 - CATEGORIE PREVALENTI DI LAVORI, SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI**

Ai sensi dell'art. 61 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207 ed in conformità all'allegato "A" dello stesso per i lavori si evidenziano le seguenti categorie di opere:

<b>Lavori di:</b>	<b>Cat. D.P.R. 207/2010 all.A</b>	<b>Importo</b>		<b>Incidenza manodop.</b>
Opere marittime	OG 7 prevalente	€ 76.217.995,02	98,6%	10,69%
Demolizioni cls	OS 23	€ 1.044.840,99	1,4%	30,56%
Totale lavori a base d'appalto		€ 77.262.836,01	100%	10,96%

Le categorie di cui sopra possono essere subappaltate nei modi e nei termini di cui all'art. 105 del DLgs.50/2016 e smi.

Ai sensi del regolamento (CE) N. 213/2008 della Commissione delle Comunità Europee del 28 novembre 2007 relativo al vocabolario comune per gli appalti pubblici (CPV) si identifica il seguente codice dei lavori:

CPV: 45243500 Lavori di costruzione di difese marittime

### Articolo 5 - GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, comma 6,7 e 8 del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207 sono indicati nella seguente tabella, quale parte integrante e sostanziale del presente Capitolato:

INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
<b>A) LAVORI</b>		
Spostamento Diga Foranea - Categorie di Opere	<b>76.243.170,32</b>	
<b>DEMOLIZIONI E SALPAMENTI</b>	<b>1.405.275,68</b>	
DEMOLIZIONE OPERE - OS23	1.031.051,84	
SALPAMENTO MATERIALE ESISTENTE - OG7	374.223,84	
<b>VERSAMENTO MATERIALI, SCANNI, SCOGLIERE E OPERE DI COMPLETAMENTO</b>	<b>71.059.121,24</b>	
NUCLEO DI IMBASAMENTO, SCANNI E SCOGLIERE - OG7	48.467.107,79	
RIPOSIZIONAMENTO CASSONI ESISTENTI E COSTRUZIONE NUOVI CASSONI - OG7	18.636.604,80	
OPERE IN C.A. - OG7	3.926.448,65	
IMPIANTI NUOVA DIGA - OG7	28.960,00	
<b>TRASPORTI ED ONERI DI CONFERIMENTO A DISCARICA</b>	<b>3.778.773,40</b>	
TRASPORTI MATERIALI A DISCARICA O DA CAVA - OG7	1.028.670,48	
ONERI DISCARICA - OG7	2.750.102,92	
IMPORTO LAVORI Euro		76.243.170,32
<b>IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA Euro</b>		<b>76.243.170,32</b>

Le cifre del presente quadro, che indicano gli importi delle diverse categorie di lavori al netto degli oneri per la sicurezza di cui all'art.2, potranno variare in più od in meno per effetto delle variazioni nelle rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato o prezzi diversi da quelli riportati nell'allegato elenco prezzi, e ciò entro i limiti delle facoltà conferite all'Amministrazione dall'articolo 106 comma 12 del D.Lgs. 50/2016.

### Articolo 6 - DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

In linea di massima le opere che formano l'oggetto dell'appalto possono riassumersi come segue, salvo più precise indicazioni che potranno essere impartite dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Le opere relative alla diga foranea si riferiscono ad una prima fase funzionale della configurazione prevista nel Piano Regolatore Portuale. L'individuazione di una prima fase funzionale è stata effettuata considerando l'esigenza di migliorare, rispetto alla situazione della diga foranea esistente, le condizioni di manovrabilità delle navi in navigazione nello specchio d'acqua compreso tra la piattaforma in corso di costruzione e la diga stessa, secondo quanto ottenuto dallo studio con un modello 'real time' svolto nel 2014 presso il CETENA, su richiesta dei Piloti del Porto.

Per la realizzazione della diga foranea di prima fase è previsto il salpamento di una parte della diga esistente e il riutilizzo dei cassoni rimossi nell'ambito della nuova opera, oltre alla posa di due cassoni ex novo. I cassoni saranno posati su uno scanno di imbasamento in scogliera, secondo una tipologia costruttiva analoga a quella della diga esistente e tipica delle opere foranee a parete verticale.

La nuova diga in progetto insisterà su fondali variabili all'incirca dai 35 ai 49 m e, in corrispondenza del tratto di raccordo con l'infrastruttura esistente in cui saranno riutilizzati i cassoni di dimensioni più contenute è prevista una protezione lato mare in tetrapodi.

## **Articolo 7 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE ANDAMENTO PLANIMETRICO**

La forma e le principali dimensioni delle opere che costituiscono l'oggetto dell'Appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, salvo quanto sarà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

## **Articolo 8 - DOCUMENTI PROGETTUALI E CONTRATTUALI**

Fanno parte integrante del progetto gli elaborati di cui all' Elenco Elaborati, codice documento P.742\_d\_Rel.Gen.001\_EE\_r1.pdf

Fanno parte integrante del contratto, ancorché non materialmente allegati, i seguenti elaborati:

- a) il capitolato generale di cui al DM 145/2000, per la parte vigente al momento del bando;
- g) le polizze di garanzia.

Sono esclusi dal contratto gli elaborati diversi da quelli indicati.

In caso di discordanza tra i vari elaborati del progetto definitivo posto a base di gara vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili, o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, deve essere fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto esecutivo; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Decreto Legislativo del 18 aprile 2016, n. 50 e smi
- gli articoli ancora vigenti del DPR 207/2010
- gli articoli ancora vigenti del Capitolato Generale di cui al DM 145/2000
- il Decreto Ministeriale n. 49/2018

Sono inoltre contrattualmente vincolanti tutte le norme vigenti in materia ambientale.

## TITOLO II

### METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA

#### Articolo 9 - CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA

L'aggiudicazione dell'appalto avverrà alla migliore offerta, economicamente più vantaggiosa di cui all'art. 95 comma 2 del D.lgs. 50/2016., utilizzando il metodo aggregativo compensatore.

La valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa è effettuata con la seguente formula:

$$P_i = \sum_n [W_i * V_{ai}]$$

dove:

- $P_i$  = punteggio dell'offerta i-esima
- $n$  = numero totale dei requisiti
- $W_i$  = peso o punteggio attribuito al requisito (i)
- $V_{ai}$  = coefficiente della prestazione dell'offerta (a) rispetto al requisito (i) variabile tra zero ed uno
- $\Sigma_n$  = sommatoria

Al fine dell'attribuzione dei punteggi ai concorrenti si applicano le procedure pertinenti per il metodo aggregativo compensatore previste nelle linee guida Anac n.2 di attuazione del Codice degli Appalti recanti "Offerta economicamente più vantaggiosa" approvate con delibera 1005/2016 e smi.

La tabella di valutazione è stata redatta tenendo conto dei suggerimenti di cui agli allegati 1 e 2 al Bando-tipo n. 3 "Disciplinare di gara per l'affidamento con procedura aperta di servizi di architettura e ingegneria di importo pari o superiore a € 100.000 con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 186 del 11 agosto 2018 ed entrato in vigore a partire dal 26 agosto 2018.

#### VALUTAZIONE DEGLI ELEMENTI DI NATURA QUALITATIVA

I coefficienti  $V_{ai}$  sono determinati con la seguente procedura:

1. Per ogni concorrente, esaminata la documentazione, ogni commissario attribuisce discrezionalmente un coefficiente  $V_{ai}$  compreso tra 0 e 1 per ogni sub-peso di valutazione di cui alla tabella di valutazione riportata nel seguito.  
Si riporta nel seguito la seguente scala di valori (con possibilità di attribuzione di coefficienti intermedi in caso di giudizi intermedi) sulla base della quale verranno attribuiti i punteggi:

GIUDIZIO	VALORI	CRITERIO DI GIUDIZIO DELLA PROPOSTA/ DEL MIGLIORAMENTO
Eccellente	1,0	Si esclude la possibilità di soluzioni migliori
Ottimo	0,8	Aspetti positivi elevati o ottima rispondenza alle aspettative
Buono	0,6	Aspetti positivi evidenti ma inferiori a soluzioni ottimali
Discreto	0,4	Aspetti positivi apprezzabilmente di qualche pregio
Modesto	0,2	Appena sufficiente
Assente/irrelevante	0,0	nessuna proposta o miglioramento irrilevante



2. Per ogni sub-peso viene quindi fatta la media matematica dei coefficienti  $V_{ai}$  attribuiti e assegnato il coefficiente pari a 1 al concorrente che aveva ottenuto la media dei  $V_{ai}$  migliore. Agli altri concorrenti viene assegnato un coefficiente che è determinato in modo proporzionale sulla base del rapporto tra il  $V_{ai}$  ottenuto e il  $V_{ai}$  migliore. Eseguendo questa operazione si intende applicare il criterio della riparametrazione con riferimento ai sub-pesi di valutazione. Non sarà applicata una seconda riparametrazione.
3. Per ogni concorrente e per ogni sub-peso di valutazione viene quindi determinato il sub-punteggio relativo moltiplicando il  $V_{ai}$  riparametrato per il corrispondente sub-peso di valutazione.
4. Il punteggio complessivo  $P_i$  per ogni concorrente è determinato sommando tutti i sub-punteggi con la formula già riportata.

### VALUTAZIONE DEGLI ELEMENTI DI NATURA QUANTITATIVA

Per quanto concerne gli elementi di valutazione di natura quantitativa si procede attraverso interpolazione bilineare utilizzando la seguente formula (lineare “spezzata” sulla media, formula interdipendente):

$$P_E = \begin{cases} P_{E_{max}} \times X \frac{R}{R_{med}} & \text{se } R \leq R_{med} \\ P_{E_{max}} \times \left[ X + (1 - X) \times \frac{R - R_{med}}{R_{max} - R_{med}} \right] & \text{se } R > R_{med} \end{cases}$$

dove:

- $P_{E_{max}}$  = massimo punteggio attribuibile;
- $R$  = ribasso rispetto alla base d'asta (soglia);
- $R_{max}$  = ribasso più elevato tra quelli offerti in gara;
- $R_{med}$  = media aritmetica dei ribassi offerti in gara;
- $X$  = si assume pari a 0,90

Lo schema di tabella di valutazione è il seguente:

TABELLA DEI CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA					
OFFERTA TECNICO-QUALITATIVA					
A) PROFESSIONALITÀ ED ADEGUATEZZA DELL'OFFERTA SERVIZIO DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA			Peso pond.	P <sub>i</sub> = 12	
Criterio	n.	sub-criteri di valutazione		sub pesi W <sub>i</sub>	Coeff.
Professionalità, adeguatezza desunta da n. max 2 servizi	A1	Rispondenza dei servizi agli obiettivi della stazione appaltante, anche in relazione all'attinenza e agli importi delle opere		12	0-1
B) CARATTERISTICHE METODOLOGICHE DELL'OFFERTA SERVIZIO DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA			Peso pond.	P <sub>i</sub> = 18	
Criterio	n.	Sub-criteri di valutazione		sub pesi W <sub>i</sub>	Coeff.
Adeguatezza della struttura tecnico-organizzativa di progettazione ed efficacia delle modalità di esecuzione del servizio	B1	Esperienza e qualificazione professionale dei progettisti, con particolare riguardo progettista responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche, in coerenza con la concezione progettuale		8	0-1
	B2	Efficacia e funzionalità delle procedure e degli strumenti informatici messi a disposizione per lo sviluppo e gestione del progetto		2	0-1
	B3	Proposte di ottimizzazione della soluzione progettuale, in recepimento delle prescrizioni delle autorizzazioni e dell'organizzazione delle lavorazioni		8	0-1
C) CARATTERISTICHE METODOLOGICHE DELL'OFFERTA ESECUZIONE LAVORI			Peso pond.	P <sub>i</sub> = 55	
Criterio	n.	Sub-criteri di valutazione		sub pesi W <sub>i</sub>	Coeff.
Adeguatezza della struttura tecnico-organizzativa di cantiere ed efficacia delle modalità di esecuzione dei lavori	C1	Organigramma del personale impiegato in cantiere in relazione ai ruoli ed alle mansioni svolte, in coerenza con la concezione progettuale		8	0-1
	C2	Elenco dei principali mezzi/macchinari utilizzati per la realizzazione delle opere, con l'indicazione se ognuno di essi sia di proprietà dell'Appaltatore/esecutore o giustificativo di disponibilità del mezzo		12	0-1
	C3	Organizzazione della logistica degli approvvigionamenti: modalità e tempi previsti per l'approvvigionamento dei principali materiali, per garantire l'esecuzione dei lavori nelle modalità e nelle tempistiche previste		16	0-1
	C4	Organizzazione della logistica di cantiere modalità e organizzazione degli spazi di cantiere per la gestione e la posa dei materiali e per l'organizzazione delle lavorazioni in funzione del layout, per garantire l'organizzazione del cantiere in termini di sicurezza e rispetto delle tempistiche contrattuali		16	0-1
	C5	Possesso di certificazioni: Dimostrazione di aver adottato un sistema di certificazione di sistemi di gestione aziendale ambiente e sicurezza conformemente agli standard ISO 14001, BS OHSAS 18001, ISO 45001.		3	0-1
TOTALE PESO PONDERALE OFFERTA TECNICO-QUALITATIVA			85		

<b>OFFERTA ECONOMICA</b>		
<i>Criterio</i>	<i>Modalità di valutazione</i>	<b>Peso pond. <math>P_i</math></b>
Prezzo del servizio	Ribasso percentuale offerto sul prezzo del servizio posto a base di gara.	<b>5</b>
Prezzo dei lavori	Ribasso percentuale offerto sul prezzo dei lavori posto a base di gara.	<b>10</b>
<b>TOTALE PESO PONDERALE OFFERTA ECONOMICA</b>		<b>15</b>
<b>TOTALE PESI PONDERALI</b>		<b>100</b>

### **Articolo 10 SCHEMA DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA TECNICA**

#### **A. PROFESSIONALITÀ ED ADEGUATEZZA DELL'OFFERTA PER IL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

Descrizione di massimo n. 2 servizi di ingegneria svolti dall'operatore economico relativi ad interventi ritenuti dal concorrente significativi della propria capacità a realizzare la prestazione sotto il profilo tecnico, funzionale e tipologico, scelti tra interventi qualificabili affini a quelli oggetto dell'affidamento, aventi le seguenti caratteristiche in ordine di rilevanza:

- progetti di opere marittime di particolare rilevanza, in particolare nei quali siano stati effettuati lavori di realizzazione di opere analoghe a quelle oggetto della progettazione;
- progetti di opere geotecniche di particolare rilevanza, in particolare la realizzazione di opere su fondali di elevate profondità o la realizzazione di opere foranee analoghe a quelle in progetto;
- progetti di lavori con spazi di lavoro limitati e condizioni al contorno analoghe a quelle delle opere in progetto.

Sarà necessario indicare l'importo delle opere e la tipologia del servizio svolto, anche con riferimento all'esecuzione complessiva delle prestazioni o partecipazione in raggruppamento (in questo caso con indicazione delle prestazioni svolte nell'ambito del raggruppamento).

Ogni servizio di cui al punto A dovrà essere descritto attraverso testi ed immagini in un fascicolo formato A3 composto da massimo 3 facciate, compreso il cartiglio.

#### **B. CARATTERISTICHE METODOLOGICHE DELL'OFFERTA PER IL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

B1 - L'operatore economico dovrà presentare un organigramma dettagliato, anche attraverso un diagramma a blocchi, relativo alle principali figure coinvolte per la progettazione dell'opera (Progettista responsabile, Progettisti specialistici, etc...) con l'indicazione dei ruoli e delle mansioni svolte dal personale e l'indicazione dei nominativi, delle qualifiche ed un breve e significativo Curriculum Vitae di ciascuno.

La commissione valuterà positivamente i profili di maggior esperienza e con maggior livello

tecnico in relazione ai ruoli e alle mansioni svolte, in coerenza con la concezione progettuale.

B2 - L'operatore economico dovrà formalizzare proposte operative di gestione della commessa finalizzate alla risoluzione di problematiche tecniche, di coordinamento e di incontro con il Committente, nonché le caratteristiche e modalità operative di gestione dati e documenti.

La commissione valuterà positivamente le proposte che consentano una gestione più flessibile ed efficace della commessa.

B3 - L'operatore economico dovrà indicare proposte di ottimizzazione della soluzione progettuale, anche in recepimento delle prescrizioni formulate in sede di autorizzazione delle opere, nonché proposte migliorative finalizzate alla migliore realizzazione tecnica delle opere in relazione alle modalità di esecuzione delle lavorazioni e gestione del layout di cantiere.

La commissione valuterà positivamente le proposte che consentano la migliore esecuzione delle opere in relazione alle modalità e tempistiche prefissate.

Le caratteristiche metodologiche dell'offerta di cui al punto B dovranno essere fornite in un documento formato A4 di massimo 20 facciate, compreso il cartiglio, utilizzando una formattazione tale da garantirne la leggibilità. Potrà essere utilizzato il formato A3 se necessario, computando ogni facciata A3 come due facciate A4.

### C. CARATTERISTICHE METODOLOGICHE DELL'OFFERTA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

C1 - L'operatore economico dovrà presentare un organigramma dettagliato, anche attraverso un diagramma a blocchi, relativo alle principali figure coinvolte per la realizzazione dell'opera (Direttore tecnico, Responsabili, etc...) con l'indicazione dei ruoli e delle mansioni svolte dal personale e l'indicazione dei nominativi, delle qualifiche ed un breve e significativo Curriculum Vitae di ciascuno.

La commissione valuterà positivamente i profili di maggior esperienza in relazione alla tipologia di opere in appalto e con maggior livello tecnico in relazione ai ruoli e alle mansioni svolte.

C2 - L'operatore economico dovrà presentare l'elenco dei principali mezzi/macchinari utilizzati per la realizzazione delle opere, suddiviso per ogni tipologia di attività, con l'indicazione, per ognuno, relativa alla proprietà o alla disponibilità (con giustificativo costituito da idoneo titolo giuridico), secondo il seguente schema:

LAVORAZIONE OMOGENEA	Descrizione tipo	Mezzi / macchinari	Proprietà / Giustificativo disponibilità (idoneo titolo giuridico)
Demolizioni e salpamenti	Demolizioni cls		
	Salpamento cassoni		
	Etc...		
Versamento materiali, scanni e scogliere	Formazione scanni		
	Formazione scogliere		

LAVORAZIONE OMOGENEA	Descrizione tipo	Mezzi / macchinari	Proprietà / Giustificativo disponibilità (idoneo titolo giuridico)
	Etc...		
Opere in c.a.	Realizzazione cassoni cellulari		
	Realizzazione sovrastruttura		
	Etc..		
Etc...	Etc...		

Si dovrà produrre apposito allegato alla relazione, non considerato nel computo delle facciate della relazione, contenente le schede tecniche riportanti le principali caratteristiche di ogni mezzo.

La commissione valuterà positivamente i mezzi ritenuti più idonei o che possano apportare migliorie in termini di efficacia, tempi di esecuzione e sicurezza in relazione alle opere indicate nello schema.

- C3 - L'operatore dovrà descrivere nel dettaglio le modalità e tempi previsti per l'approvvigionamento dei principali materiali da porre in opera.

La commissione valuterà positivamente le offerte che permetteranno di garantire l'esecuzione dei lavori nelle modalità e nelle tempistiche prefissate.

- C4 - L'operatore dovrà descrivere nel dettaglio le modalità esecutive previste con particolare riferimento a: sequenza delle fasi di lavoro e mezzi impiegati per ciascuna fase (con riferimento all'elenco di cui al punto C2), gestione delle interferenze e particolari accorgimenti proposti per garantire la migliore esecuzione delle opere.

La commissione valuterà positivamente le procedure e modalità operative con particolare attenzione alle fasi di realizzazione degli scanni di imbasamento e posa cassoni (esistenti e di nuova realizzazione), anche al fine di riduzione degli impatti ambientali in fase di esecuzione.

La commissione valuterà inoltre positivamente le procedure e gli accorgimenti che permetteranno di migliorare l'organizzazione del cantiere in termini di sicurezza e rispetto delle tempistiche contrattuali.

- C5 - L'operatore dovrà presentare idonea documentazione per dimostrare di aver adottato un sistema di certificazione di sistemi di gestione aziendale ambiente e/o sicurezza conformemente agli standard ISO 14001 e BS OHSAS 18001/ISO 45001.

La commissione attribuirà i seguenti punteggi:

- 1 punto per il possesso della certificazione ISO 14001
- 1 punto per la certificazione BS OHSAS 18001 o ISO 45001
- 1 ulteriore punto per la certificazione *integrata* ISO 14001 e ISO 45001

Gli elementi di cui al punto C5 dovranno essere descritti allegando (fuori dalla relazione) la dichiarazione di possesso delle certificazioni indicate ed eventuali idonei giustificativi.

Le caratteristiche metodologiche dell'offerta di cui al punto C dovranno essere fornite in un documento formato A4 di massimo 20 facciate, compreso il cartiglio, utilizzando una formattazione tale da garantirne la leggibilità. Potrà essere utilizzato il formato A3 se necessario, computando ogni facciata A3 come due facciate A4.

## **PARTE SECONDA NORME GENERALI**

### **TITOLO I**

#### **DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

##### **Articolo 11 - CONSEGNA E INIZIO DELLE PRESTAZIONI**

L'avvio dell'esecuzione della prestazione avrà inizio a seguito della stipula del contratto, e previa redazione di apposito verbale di consegna da effettuarsi non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'Appaltatore.

Il verbale di consegna del servizio sarà redatto in contraddittorio con l'Appaltatore secondo le modalità previste all'art.19 del D.M.49/2018.

Il verbale di consegna dei lavori sarà redatto in contraddittorio con l'Appaltatore secondo le modalità previste all'art.5 del D.M.49/2018 e deve contenere:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) le aree, i locali, l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'impresa affidataria, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;
- c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori;
- d) le modalità di azione nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo.

È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna del servizio e dei lavori, anche nelle more della del contratto, ai sensi dell'art. 32, commi 8 e 13, del DLgs. 50/2016; in tal caso il Direttore dei Lavori indica espressamente sul verbale le prestazioni/lavorazioni da iniziare immediatamente.

L'Amministrazione si riserva il diritto di consegnare le prestazioni o i lavori nel loro complesso contemporaneamente, ovvero per parti in più riprese: in questo caso la data legale della consegna, a tutti gli effetti di legge e regolamento, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna delle prestazioni e/o dei lavori, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere il contratto. L'istanza di recesso può essere accolta o meno dalla stazione appaltante. In caso di accoglimento l'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali nonché delle altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

- a) 1,00% per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;

- b) 0,50% per la eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- c) 0,20% per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

Ove, invece, l'istanza non sia accolta e si proceda, quindi, tardivamente alla consegna, l'Appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri derivanti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Ai sensi dell'art. 5 comma 13 del D.M. 49/2018 l'Appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato di € 57.024,45 depurato del ribasso offerto del livello di progettazione redatta e approvata dalla stazione appaltante. Si specifica tuttavia che con il pagamento sopradetto la proprietà del progetto è acquisita in capo alla Stazione Appaltante.

Oltre alle somme sopradette nessun altro compenso o indennizzo spetta all'Appaltatore.

L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.

In caso di consegna in via d'urgenza devono essere consegnate alla Stazione Appaltante anche le polizze assicurative e fideiussorie previste da normativa e i piani operativi di sicurezza di cui al DLgs. 81/08.

#### **Articolo 12 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DELLE PRESTAZIONI - PENALE PER RITARDO**

Il tempo utile per l'esecuzione del servizio di progettazione è stabilito in **mesi 6** naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna del servizio.

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori è stabilito in **mesi 36** naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Le diverse aree soggette ai lavori in progetto potranno essere messe a disposizione dell'Impresa in tempi successivi, concordemente con quanto indicato negli elaborati di progetto esecutivo ed in particolare dal "Cronoprogramma" e dalla tavola delle "Fasi realizzative", e saranno fatte risultare da specifici verbali.

Nella valutazione del tempo tecnico contrattuale, si sono considerate 220 giornate lavorative annue, comprensive del normale andamento stagionale sfavorevole.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'Appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture.

La penale pecuniaria per ogni giorno di ritardo oltre i termini fissati per l'ultimazione delle prestazioni contrattuali è stabilita in misura giornaliera dell'1 (uno) per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo oltre i termini fissati per l'ultimazione prestazioni e comunque complessivamente non superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale. Le predette penali verranno applicate in merito al servizio di progettazione in ossequio all'art. 59 comma 1 quater del D.l.gs. 50/2016 e per quanto concerne i lavori verranno iscritte nello stato finale a debito dell'Impresa.

Sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori, le penali sono applicate dal responsabile del procedimento in sede di approvazione del progetto e del conto finale ai fini della relativa verifica da parte dell'organo di collaudo.

**Articolo 13 – PRESTAZIONI PROFESSIONALI E SERVIZI DI PROGETTAZIONE**

Le modalità di svolgimento di tutte le prestazioni dovranno essere conformi al Codice dei Contratti D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. ed alla parte vigente del Regolamento di esecuzione e attuazione del Codice dei Contratti approvato con DPR 207/10 oltre alla disciplina vigente in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Prima della stipulazione del contratto la Stazione Appaltante fornirà all'Appaltatore:

- lo studio meteo marino del comprensorio portuale aggiornato dopo la mareggiata dell'ottobre 2018, in corso di redazione, documento di ausilio alla redazione dello studio meteo marino del progetto esecutivo;
- il piano di monitoraggio delle opere, in corso di redazione con la supervisione della Regione Liguria, in adempimento alle prescrizioni di VIA di cui alla DGR 1131/2016.

Dopo la stipulazione del contratto, il Responsabile del Procedimento, con ordine di servizio, dispone che l'affidatario dia immediato inizio alla redazione del progetto esecutivo, che dovrà essere completata nei tempi di cui al presente Capitolato Speciale.

Il progetto esecutivo dovrà essere redatto nel rispetto di tutte le norme tecniche vigenti in materia e dovrà comprendere tutti gli elaborati previsti da dette norme.

L'incarico di progettazione esecutiva sarà svolto sotto la sorveglianza e direzione del Committente che si riserva, in qualsiasi momento, di impartire le istruzioni del caso all'Appaltatore.

La progettazione esecutiva dovrà definire tutti i particolari per la cantierizzazione dei lavori, recependo altresì le prescrizioni impartite dagli Enti sovraordinati negli iter autorizzativi esterni (Valutazione di Impatto Ambientale, Intesa Stato-Regione, parere tecnico presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici).

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, incaricato dal Committente, aggiornerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto in sede di progettazione definitiva posta a base di gara per adeguarlo al progetto esecutivo redatto dall'Appaltatore.

Il progettista del progetto esecutivo dovrà coordinarsi con tale professionista per lo svolgimento del suo incarico.

Rispetto al progetto definitivo posto a base di gara il progetto esecutivo dovrà mantenere tutte le clausole normative e contrattuali, pur nel rispetto dell'adempimento delle prescrizioni delle autorizzazioni acquisite.

In ogni caso il grado di dettaglio della definizione progettuale esecutiva non osta alla possibilità di proporre varianti non sostanziali che migliorino la realizzazione dell'opera sotto il profilo tecnico e funzionale. Sono pertanto ammessi adeguamenti ed integrazioni che non incidano su eventuali prescrizioni degli enti competenti e che non comportino un aumento dell'importo contrattuale.

Nel caso in cui venga manifestata dall'Impresa, in sede di redazione del progetto esecutivo, l'esigenza di variazioni alla qualità e alle quantità del progetto, la Stazione Appaltante valuterà preliminarmente l'ammissibilità di dette variazioni, riscontrando la eventuale riconducibilità alle fattispecie di cui all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016.

Sono ammesse modifiche al contratto, nel rispetto di quanto definito all'art. 106 comma 2 del D.Lgs. 50/2016 su richiesta motivata della Stazione Appaltante.

Il progetto esecutivo sarà sottoposto a verifica della progettazione da parte di soggetto terzo su incarico del Committente, prima della sua approvazione.

Il progettista dovrà attenersi, anche con eventuale revisione degli elaborati, alle indicazioni fornite in fase di verifica.



Il progetto esecutivo sarà approvato dalla Stazione Appaltante, previa verifica secondo le norme di legge, entro il termine di 90 giorni. Dalla data di approvazione decorrono i termini previsti per la consegna dei lavori.

Qualora il progetto esecutivo redatto a cura dell'affidatario non sia ritenuto meritevole di approvazione, il Responsabile del Procedimento avvierà la procedura di risoluzione del contratto.

Il corrispettivo compensa tutti gli oneri diretti ed indiretti sostenuti dall'Appaltatore, comprese indagini, rilievi e verifiche di maggior dettaglio rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto posto a base di gara, che l'Aggiudicatario ha facoltà di prevedere, previa informazione al Responsabile del Procedimento perché possa eventualmente disporre la presenza del Direttore dei Lavori, ritenuti necessari alla definizione della progettazione esecutiva, nonché ogni spesa sostenuta per assolvere ogni altro obbligo e prestazione accessoria prevista a carico o comunque derivante dal contratto.

Fermo restando quanto previsto dalle presenti specifiche e dalle disposizioni in esse direttamente richiamate, l'Appaltatore si impegna ad espletare l'incarico in conformità anche alle ulteriori normative applicabili che saranno successivamente emanate e la cui applicazione sarà obbligatoria o anche solo opportuna al fine della corretta esecuzione del servizio.

#### **Articolo 14 - ORDINE DA SEGUIRSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

- a) L'ordine ed il modo di esecuzione delle opere sarà in linea di massima quello indicato nel cronoprogramma, salvo diverse prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore possa elevare alcuna eccezione o reclamo in proposito.
- b) L'appaltatore dovrà richiedere all'Ufficio Tecnico, prima dell'inizio dei lavori, la procedura d'inquadramento topografico.
- c) La Direzione Lavori potrà ordinare l'esecuzione di più lavori contemporaneamente e, in casi di urgenza o per altre esigenze straordinarie, nei giorni festivi, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi; in ogni caso i lavori saranno comunque e sempre compensati senza alcun aumento sui prezzi offerti per le voci di cui all'elenco.
- d) La Direzione dei Lavori potrà con ordine scritto, fissare preventivamente la data di inizio e/o di ultimazione del periodo di tempo entro il quale un determinato lavoro a misura potrà essere eseguito. Non trovandosi iniziato e/o compiuto il lavoro nel periodo di tempo prescritto, sarà applicata una multa giornaliera nella misura dell'1 (uno) per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno impiegato in più del detto periodo o delle date fissate.
- e) È riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di sospendere la prosecuzione di un dato lavoro o di tutti i lavori, senza che ciò possa dar luogo a compenso alcuno.
- f) I lavori potranno avere carattere assolutamente saltuario, a seconda delle necessità che saranno di volta in volta segnalate per motivi legati ad esigenze dell'Amministrazione e del traffico portuale (su gomma e su rotaia), ed essere eseguiti per "settori" di zona al fine di permettere la conduzione delle operazioni portuali.
- g) L'Appaltatore non avrà titolo alcuno ad indennità né per gli intervalli di tempo in cui restasse senza lavoro, né per interruzioni o ritardi causati da forza maggiore o da qualsiasi altro motivo, né per la maggiore attività che avesse dovuto spiegare in qualche opera d'urgenza, né per la molteplicità dei lavori eseguiti simultaneamente in più punti.

- h) L'Impresa appaltatrice dovrà indicare un recapito telefonico presso il quale sia normalmente reperibile ed essere sempre in grado di eseguire con prontezza quei lavori che verbalmente le venissero ordinati.
- i) A norma dell'art. 43 comma 10 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207, prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore è comunque tenuto a presentare il proprio programma esecutivo, da redigere in accordo con la Direzione dei Lavori e nel rispetto e in adeguamento alle previsioni dei vincoli operativi del contesto di cui al successivo articolo.

### **Articolo 15 - VINCOLI DEL CONTESTO**

L'intervento dovrà essere condotto nel rispetto delle esigenze dei diversi soggetti coinvolti nell'ambito delle aree portuali.

Dovrà essere salvaguardato il mantenimento in essere delle attività commerciali limitrofe. Il cronoprogramma dei lavori contrattuale predisposto dall'Appaltatore deve essere sviluppato in adeguamento a detta condizione operativa, pertanto l'Appaltatore sarà vincolato al rispetto dei seguenti vincoli:

- a) le attività e gli approvvigionamenti dei materiali dovranno essere interrotte in presenza di attività incompatibili con le attività di cantiere e dovranno essere adottate in fase esecutiva opportune misure di coordinamento al fine di evitare interferenze tra le lavorazioni, il traffico portuale, il traffico veicolare, ferroviario e pedonale; in caso di interferenze, le attività predette avranno sempre e comunque precedenza sulle attività di cantiere, senza che nulla sia dovuto all'Appaltatore;
- b) le aree di cantiere a terra dovranno essere delimitate in modo da evitare qualsiasi interferenza con le attività adiacenti e limitate nell'estensione secondo il layout di cantiere;
- c) le aree oggetto di intervento non sono sede di reti di sottoservizi interrati. Non può tuttavia essere esclusa la presenza di cavidotti, tubazioni o i cavi non segnalati. Per lavori che comportino scavi, l'Appaltatore è tenuto ad avvisare, oltre l'Autorità di Sistema Portuale tramite la DL, tutti gli Enti che possono avere competenza su utenze in cunicolo o cavidotto quali, ad esempio, ENEL, Telecom, Acquedotto, Italgas ed ad adottare le precauzioni necessarie per la corretta esecuzione delle lavorazioni.

### **Articolo 16 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI**

A norma dell'art.43 comma 10 del DPR 207/10 prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione dei Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma dovrà tassativamente rispettare i vincoli imposti dal cronoprogramma di progetto esecutivo ed i vincoli del contesto di cui al precedente articolo; in ogni caso deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Il programma dovrà riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento; deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento.

Trascorso il predetto termine senza che la Direzione dei Lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, in ottemperanza all'art. 92 del DLgs 81/08.

### **Articolo 17 - SOSPENSIONE DEI LAVORI**

L'impresa affidataria ha l'obbligo di eseguire i lavori con continuità e senza interruzioni per assicurare un regolare andamento dell'appalto. Nei casi di cui all'art. 107 del DLgs. 50/2016 il Direttore dei Lavori può disporre la sospensione dei lavori, redigendo apposito verbale, da inviare al RUP entro cinque giorni dalla data della sua redazione, nel quale devono essere riportate tutte le informazioni indicate nel predetto art. 107. Durante la sospensione dei lavori, il Direttore dei lavori dispone visite periodiche al cantiere per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della mano d'opera e dei macchinari eventualmente presenti e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e mano d'opera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori. Il Direttore dei lavori è responsabile di un'eventuale sospensione illegittima dal medesimo ordinata per circostanze non contemplate nella disposizione di cui all'art. 107 del DLgs. 50/2016.

Qualora la sospensione o le sospensioni durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori o, comunque, quando superino sei mesi complessivi, si applica quanto disposto dall'art. 107, comma 2, del DLgs. 50/2016.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il Direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il Direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'impresa affidataria e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

Nel caso in cui l'impresa affidataria ritenga cessate le cause che hanno determinato la

sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'impresa affidataria può diffidare il Responsabile del procedimento a dare le opportune disposizioni al Direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'impresa affidataria intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

#### **Articolo 18 - CLAUSOLE PARTICOLARI DI ASSICURAZIONE A CARICO DELL'IMPRESA**

Ai sensi dell'articolo dell'art. 103 comma 7 del D.Lgs 50/2016, l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori una polizza assicurativa prestata da un'impresa di assicurazione che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione. La polizza deve anche assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Le polizze dovranno essere conformi agli schemi tipo di cui al D.M. 31/2018.

L'appaltatore dovrà altresì stipulare una polizza indennitaria decennale e una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, ai sensi e nei limiti dell'art. 103 comma 8 del D.Lgs. 50/2016 e precisamente per quanto riguarda il limite di indennizzo non inferiore al 40% del valore dell'opera realizzata e per quanto riguarda RCT decennale il 5% dell'opera realizzata con un minimo di 500.000€ e massimo di 5.000.000€.

#### **Articolo 19 - SINISTRI ALLE PERSONE E DANNI**

Sono a carico dell'esecutore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti è a totale carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

#### **Articolo 20 - DANNI DI FORZA MAGGIORE**

L'esecutore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore di cui all'art. 11 del D.M. 49/2018 e nei limiti consentiti dal contratto.

I danni di forza maggiore saranno accertati dalla Direzione Lavori avvertendo che la denuncia dei danni subiti deve essere sempre fatta per iscritto al Direttore dei lavori nel termine di 5 (cinque) giorni dall'evento, per le constatazioni ed i rilevamenti rituali, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

Resta però, contrattualmente convenuto che non saranno considerati come danni di forza maggiore quelli derivati alle attrezzature di cantiere ed ai mezzi d'opera.

L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Appena ricevuta la denuncia, il Direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'Appaltatore, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;

- c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
  - d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del Direttore dei lavori;
  - e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;
- al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'Appaltatore stesso.

I danni prodotti da mareggiate, quando non siano stati ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere della Direzione Lavori. Mancando la misurazione, l'Appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, ad eccezione di quella testimoniale.

L'imprenditore provvederà a sue spese, appena ricevuto l'ordine della Direzione Lavori, ad eliminare qualunque ostacolo che, ancorché originato da forza maggiore, costituisse impedimenti al prosieguo dei lavori.

#### **Articolo 21 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE E RISOLUZIONE PER MANCATO RISPETTO DEI TEMPI**

Non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Ai sensi dell'art. 108 del DLgs 50/2016 l'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal cronoprogramma costituisce grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali ed è motivo di risoluzione per mancato rispetto dei termini, ai sensi dell'art.108 comma 3 del DLgs 50/2016.

Sono a carico dell'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante a seguito della risoluzione del contratto.

## **TITOLO II**

### **NORME PER LA CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

#### **Articolo 22 - ANTICIPAZIONE - PAGAMENTI IN ACCONTO**

##### **ANTICIPAZIONE**

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del DLgs. 50/2016 l'impresa avrà il diritto all'anticipazione del 20% dell'importo dell'appalto, a stipula contrattuale avvenuta, da corrispondere nella quota spettante all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio delle prestazioni, siano esse servizi o lavori. In merito all'erogazione ed alle modalità di compensazione si fa riferimento al medesimo articolo e comma.

##### **PAGAMENTI IN ACCONTO**

Il progettista avrà diritto al pagamento diretto delle prestazioni in un'unica soluzione, all'approvazione del progetto esecutivo da parte della Stazione appaltante, secondo le indicazioni di cui all'art. 59 c.1-quater del DLgs.50/16.

L'Impresa avrà diritto al pagamento dei lavori, al netto delle prescritte ritenute dello 0.5% di cui all'art. 30 comma 5 del DLgs. 50/2016, con contabilizzazione bimestrale al giorno 30.

I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile del procedimento sulla base dei documenti contabili nei termini stabiliti all'art. 113-bis del DLgs.50/2016.

Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, la Stazione Appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

Ai sensi dell'art. 105 del DLgs. 50/2016 è possibile il ricorso al subappalto secondo le disposizioni dell'articolo stesso e la Stazione appaltante provvederà a corrispondere direttamente agli eventuali subappaltatori gli importi dovuti per le prestazioni dagli stessi eseguite laddove ricorrano le condizioni di cui al comma 13 del medesimo articolo.

#### **Articolo 23 - NORME GENERALI**

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero, in relazione a quanto è previsto nell'elenco prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare effettivamente superiori. Soltanto nel caso in cui la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa. Le misure saranno rilevate in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dall'Impresa. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

I documenti amministrativi e contabili sono tenuti a norma dell'articolo 2219 codice civile.

La misurazione e classificazione delle lavorazioni e delle somministrazioni è fatta in contraddittorio con l'esecutore ovvero con chi lo rappresenta.

I risultati di tali operazioni, iscritti a libretto od a registro, sono sottoscritti, al termine di ogni operazione od alla fine di ogni giorno, quando l'operazione non è ultimata, da chi ha eseguito la misurazione e la classificazione e dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al

rilevamento delle misure.

La firma dell'esecutore o del tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure nel libretto delle misure riguarda il semplice accertamento della classificazione e delle misure prese.

Ciascun soggetto incaricato, per la parte che gli compete secondo le proprie attribuzioni, sottoscrive i documenti contabili ed assume la responsabilità dell'esattezza delle cifre e delle operazioni che ha rilevato, notato o verificato.

Il direttore dei lavori conferma o rettifica, previe le opportune verifiche, le dichiarazioni degli incaricati e sottoscrive ogni documento contabile.

#### **Articolo 24 - LAVORI A CORPO**

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'Appaltatore è tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata in base all'avanzamento raggiunto tenuto conto delle percentuali di incidenza delle singole componenti fissate nella successiva tabella.

Per ogni singola componente sarà valutata la frazione di avanzamento secondo le indicazioni di misurazione sotto riportate. Non potrà essere riconosciuta alcuna frazione di avanzamento se non completa di tutte le voci che caratterizzano la componente, come descritto nel seguito.

##### Indicazioni di misurazione:

1. *Demolizioni fuori terra e salpamenti massi:* saranno misurati per il volume effettivo a meno che non sia diversamente stabilito nella formulazione del prezzo.
2. *Massi naturali di imbasamento e scogliere:* saranno misurati sulla base di rilievi batimetrici del materiale collocato in opera. Saranno inoltre misurati stazzati su natante, previa redazione di apposito verbale di stazzatura, al fine di verifica dei quantitativi rilevati in opera
3. *Escavo di fondale:* sarà misurato sulla base dei rilievi batimetrici di prima e seconda pianta
4. *Spianamenti di fondale:* saranno contabilizzati sulla base dei rilievi delle superfici di imbasamento
5. *Salpamento e riposizionamento cassoni:* saranno misurati al completamento del riempimento

dei cassoni secondo il profilo delle opere in progetto secondo le modalità di modalità di riempimento del progetto esecutivo

6. *Realizzazione nuovi cassoni*: saranno misurati al 50% quando, completi strutturalmente, siano presenti in cantiere e pronti per l'affondamento in opera secondo il profilo delle opere in progetto; al 100% a completamento delle modalità di riempimento del progetto esecutivo
7. *Massi artificiali in calcestruzzo*: saranno misurati i massi posati in opera senza danneggiamenti o rotture per errata movimentazione
8. *Getti in calcestruzzo e relativi casseri*: saranno misurati sulla base dell'avanzamento in opera, i casseri in base alla superficie bagnata del getto e comprendono ogni onere per il sostegno
9. *Trasporti e oneri di scarica*: gli oneri di scarica saranno misurati sulla base delle 4° copie vidimate e timbrate a destino. I trasporti saranno misurati in relazione ai quantitativi conferiti
10. *Oneri della sicurezza*: saranno liquidati secondo contabilità redatta dal CSE in base a quanto effettivamente realizzato

La misurazione dei lavori sarà eseguita in contraddittorio con il rappresentante dell'Appaltatore.

I prezzi di elenco si intendono comprensivi di tutte le attività necessarie all'Impresa per la misurazione in contraddittorio con la Direzione lavori, compresi rilievi topografici e batimetrici ed ogni attività necessaria a definire compiutamente le misure delle lavorazioni realizzate.

Non saranno iscritti in contabilità materiali a piè d'opera, oltre le modalità di misurazione specificate ai punti precedenti.

Dalle misure effettuate sarà ricavata la frazione di avanzamento riconosciuta per la componente, che sarà iscritta in contabilità moltiplicata per la percentuale di incidenza della componente stessa sul prezzo a corpo, e la percentuale di incidenza di prezzo sul totale a corpo.

Si riporta nel seguito la tabella delle incidenze delle lavorazioni a corpo:



Art. CME	Indicazione dei lavori		Importo prezzo a corpo	Incidenza del prezzo a corpo sul totale a corpo	Importo componente	Incidenza del componente sul prezzo a corpo
	<b>Demolizioni e salpamenti</b>	<b>1.405.275,68 €</b>				
	<b>Demolizione opere</b>		<b>1.031.051,84 €</b>	<b>1,35%</b>		
1	Demolizione integrale delle sovrastrutture di banchina in c.a della diga foranea esistente				855.847,24 €	83,01%
2	Smontaggio Fanale "Rosso" in testata diga foranea esistente				29.140,00 €	2,83%
3	Demolizione e frantumazione di materiali proveniente da scavi o da demolizioni				146.064,60 €	14,17%
	<b>Salpamento materiale esistente</b>		<b>374.223,84 €</b>	<b>0,49%</b>		
4	Salpamento di massi naturali o artificiali				374.223,84 €	100,00%
	<b>Versamento materiali, scanni, scogliere e opere complementari</b>	<b>71.059.121,24 €</b>				
	<b>Nucleo di imbasamento, scanni e scogliere</b>		<b>48.467.107,79 €</b>	<b>63,57%</b>		
5	Fornitura e posa in opera di tout-venant				5.642.403,42 €	11,64%
6	Provvista e posa in opera di massi naturali di seconda categoria				2.235.889,45 €	4,61%
7	Provvista e posa in opera di massi naturali di terza categoria				412.624,95 €	0,85%
8	Prefabbricazione di tetrapodi				2.139.540,27 €	4,41%
9	Sollevamento di tetrapodi da 6,3 m³, avvicinamento a banchina, carico su idonei galleggianti, trasporto e collocamento in opera				401.760,41 €	0,83%
10	Fornitura e posa in opera di tout-venant				34.345.747,38 €	70,86%
11	Posa in opera di scanni di imbasamento				80.792,65 €	0,17%
12	Spianamento della berma dello scanno subacqueo				851.389,81 €	1,76%
13	Provvista e posa in opera di massi naturali di seconda categoria				1.592.843,31 €	3,29%
14	Massi artificiali prefabbricati in calcestruzzo				666.358,44 €	1,37%
15	Sollevamento, carico su idonei galleggianti, trasporto e collocamento in opera di massi artificiali				97.757,70 €	0,20%
	<b>Riposizionamento cassoni esistenti e costruzione nuovi cassoni</b>		<b>18.636.604,80 €</b>	<b>24,44%</b>		
16	Costruzione e posa in opera di cassoni cellulari in cemento armato				4.325.871,62 €	23,21%
17	Acciaio B450C per opere marittime				211.689,98 €	1,14%
18	Salpamento, recupero e riposizionamento dei cassoni cellulari esistenti: tipo B,D				3.351.510,00 €	17,98%
19	Salpamento, recupero e riposizionamento dei cassoni cellulari esistenti: tipo A				783.810,00 €	4,21%
20	Sovrapprezzo alla voce di "Salpamento, recupero e riposizionamento dei cassoni esistenti ....." per il riempimento parziale o completo delle celle dei cassoni stessi dopo il riposizionamento con conglomerato cementizio				9.963.723,20 €	53,46%
	<b>Opere in c.a.</b>		<b>3.926.448,65 €</b>	<b>5,15%</b>		
21	Massi artificiali prefabbricati in calcestruzzo				578.894,15 €	14,74%
22	Sollevamento, carico su idonei galleggianti, trasporto e collocamento in opera di massi artificiali				84.926,31 €	2,16%
23	Provvista e posa in opera di calcestruzzo subacqueo				423.829,11 €	10,79%

Art. CME	Indicazione dei lavori		Importo prezzo a corpo	Incidenza del prezzo a corpo sul totale a corpo	Importo componente	Incidenza del componente sul prezzo a corpo
24	Acciaio B450C per opere marittime				28.467,38 €	0,73%
25	Fornitura di calcestruzzo per la realizzazione di getti massivi armati o non armati delle sovrastrutture della diga foranea				2.709.431,06 €	69,00%
26	Casseforme metalliche				93.137,52 €	2,37%
27	Calcestruzzo a prestazione garantita con classe di esposizione XS1. Fanale rosso				2.542,97 €	0,06%
28	Getto in opera di calcestruzzo semplice o armato, per strutture di elevazione				632,47 €	0,02%
29	Casseforme per getti in calcestruzzo semplice o armato				2.295,57 €	0,06%
30	Acciaio B450C per opere marittime				2.292,11 €	0,06%
	<b>Impianti nuova diga</b>		<b>28.960,00 €</b>	<b>0,04%</b>		
31	Montaggio Fanale rosso su nuova diga foranea precedentemente smontato				28.960,00 €	100,00%
	<b>Trasporti ed oneri di conferimento a discarica</b>	<b>3.778.773,40 €</b>				
	<b>Trasporti materiali a discarica o da cava</b>		<b>1.028.670,48 €</b>	<b>1,35%</b>		
32	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta. Per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri. Demolizioni sovrastrutture e muro paraonde				4.412,37 €	0,43%
33	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta. Per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. Demolizioni sovrastrutture e muro paraonde				3.081,05 €	0,30%
34	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta. Per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. Demolizioni sovrastrutture e muro paraonde				3.955,92 €	0,38%
35	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta. Per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri. Svuotamento cassoni				392.018,78 €	38,11%
36	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta. Per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. Svuotamento cassoni				273.737,25 €	26,61%
37	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta. Per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. Svuotamento cassoni				351.465,11 €	34,17%
	<b>Oneri discarica</b>		<b>2.750.102,92 €</b>	<b>3,61%</b>		
38	Oneri di conferimento a sito autorizzato di materiali provenienti da scavi o demolizioni. Demolizioni sovrastrutture e muro paraonde				27.600,12 €	1,00%
39	Oneri di conferimento a sito autorizzato di materiali provenienti da scavi o demolizioni. Svuotamento cassoni				2.722.502,80 €	99,00%
	<b>Importo totale lavori a corpo</b>	<b>76.243.170,32 €</b>		<b>100,00%</b>		
	Oneri per la sicurezza	1.019.665,69 €				
	<b>Totale lavori a base d'asta</b>	<b>77.262.836,01 €</b>				

### **Articolo 25 - LAVORI IN ECONOMIA**

In casi assolutamente eccezionali e per lavori secondari non previsti, che siano preventivamente riconosciuti ed autorizzati per iscritto dalla Direzione dei lavori, l'Amministrazione potrà richiedere la fornitura di materiali e l'impiego di mezzi meccanici che saranno valutati e compensati con prezzi desunti da listini ufficiali vigenti nel luogo di esecuzione dei lavori.

In tali casi l'Appaltatore è obbligato:

- a) a consegnare al Direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni ordinate dal Direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- b) a consegnare al Direttore dei Lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dei Lavori.

### **Articolo 26 - NOLI**

Il noleggio sarà corrisposto per il tempo di effettivo lavoro del mezzo meccanico. Sarà comprensivo di tutte le spese fisse (ammortamenti, ricambi, manutenzioni ordinarie e straordinarie del mezzo) e di funzionamento (benzine, oli e grassi e mano d'opera), nonché delle spese generali e dei benefici dell'Impresa.

I costi di noleggio saranno desunti da listini ufficiali vigenti nel luogo di esecuzione dei lavori.

### **Articolo 27 - MODIFICHE E VARIANTI CONTRATTUALI**

Ai sensi dell'art. 106, comma 1, del DLgs. 50/2016, le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della Stazione appaltante. Il Direttore dei Lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni contemplate al richiamato art. 106. Con riferimento ai casi indicati dall'art. 106, comma 1, lett. c), del DLgs. 50/2016, il Direttore dei lavori descrive la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del RUP della sua non imputabilità alla Stazione appaltante, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione.

Il Direttore dei lavori propone al RUP le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione e relative perizie di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al RUP, nei casi e alle condizioni previste dall'art. 106 del DLgs. 50/2016.

In caso di variazioni al progetto non disposte dal Direttore dei lavori, quest'ultimo fornisce all'impresa affidataria le disposizioni per la rimessa in pristino con spese a carico della stessa.

Nel caso di cui all'art. 106, comma 12, del DLgs. 50/2016 l'Appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'impresa affidataria è tenuta a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso in cui la stazione appaltante disponga varianti in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto, deve comunicarlo all'impresa affidataria tempestivamente e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'impresa affidataria a titolo di indennizzo. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'impresa affidataria ai

sensi degli articoli 205 e 208 del DLgs. 50/2016.

Nei casi di eccedenza rispetto al limite sopra indicato, previsti dall'art. 106 del DLgs. 50/2016, la perizia di variante è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale.

Non spetterà altro compenso all'Appaltatore qualora l'importo di contratto subisca aumenti o diminuzioni nei limiti stabiliti all'art. 106 comma 12 del D.lgs 50/2016 e anche quando l'Amministrazione, nei limiti concessi dal medesimo articolo, ordinasse modifiche le quali rendessero indispensabile una proroga del termine contrattuale.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- a) desumendoli dal prezzario della Stazione appaltante o dal prezzario di cui all'art. 23, comma 7, del DLgs. 50/2016, ove esistenti;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei lavori e l'impresa affidataria, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla Stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'impresa affidataria non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Tutti i nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso d'asta.

Il Direttore dei Lavori ai sensi dell'art. 8 comma 7 del DM 49/2018 può disporre modifiche di dettaglio nel limite che non comportino aumento o diminuzione dell'importo contrattuale comunicandole preventivamente al RUP.

Con riferimento alla revisione prezzi, ai sensi dell'art.106 comma 1 lett. a) del D.Lgs. 50/2016 qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 (dieci) per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture con apposito decreto nell'anno di presentazione dell'offerta, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 (dieci) per cento e nel limite delle risorse previste nel quadro economico approvato.

#### **Articolo 28 – CONTESTAZIONI TRA LA STAZIONE APPALTANTE E L'ESECUTORE**

Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. la decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di

due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.

Le contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

#### **Articolo 29 – ECCEZIONI E RISERVE DELL'ESECUTORE SUL REGISTRO DI CONTABILITA'**

Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni.

Nel caso in cui l'esecutore non abbia firmato il registro nel termine di cui al paragrafo 2, oppure lo abbia fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

#### **Articolo 30 – FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE**

L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

**Articolo 31 – RECLAMI DELL'ESECUTORE SUL CONTO FINALE**

Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'esecutore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.

L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del codice, eventualmente aggiornandone l'importo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come da lui definitivamente accettato.

## **TITOLO III**

### **DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

#### **Articolo 32 - NORME DI SICUREZZA GENERALI**

L'Appaltatore (Impresa Affidataria) non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nella piena applicazione di quanto stabilito da tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro, dalle disposizioni del Regolamento Comunale di Igiene competente per territorio e dalle disposizioni del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (di seguito indicato come PSC).

#### **Articolo 33 - PIANI DI SICUREZZA**

Le proposte motivate di modifica o di integrazione al PSC (art. 100 comma 5 D.Lgs 81/08) devono essere presentate in tempo utile al CSE, che si pronuncerà sul loro accoglimento o rigetto. L'Appaltatore non può iniziare i lavori o la parte di lavori oggetto di modifiche prima della pronuncia suddetta.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento posto a base di gara sarà aggiornato dal CSE, se necessario, al momento della redazione del progetto esecutivo secondo le modalità esecutive proposte dell'Appaltatore.

#### **Articolo 34 - PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA - IDONEITA' TECNICO PROFESSIONALE**

Fermo restando ogni altro obbligo temporale derivante da norme, l'Appaltatore deve consegnare il proprio POS o i POS delle imprese subappaltatrici e le loro integrazioni al CSE in tempo utile per non produrre rallentamento ai lavori. Il CSE si pronuncerà nei termini di legge sul loro accoglimento o rigetto o per prescrivere modifiche o integrazioni. La valutazione di completezza da parte del CSE è condizione essenziale per dare inizio ai lavori relativi.

L'Appaltatore deve consegnare, unitamente al POS di ciascun subappaltatore, una scheda di verifica dei contenuti minimi di cui all'allegato XV al D.Lgs. 81/08, una propria dichiarazione di verifica della congruenza del POS del subappaltatore rispetto al proprio, al PSC ed agli altri POS delle imprese già presenti in cantiere ed una copia del contratto di subappalto con indicati gli oneri per la sicurezza. L'appaltatore e le imprese subappaltatrici, nonché i lavoratori autonomi, devono esibire al RUP tutti i documenti richiesti dall'allegato XVII del D.Lgs.81/08 ai fini della verifica dell'idoneità tecnico professionale.

In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

L'applicazione del presente articolo e degli articoli precedenti del presente Titolo, qualora provochi ritardi dell'inizio dei lavori, mancata regolare conduzione secondo il programma o ritardata ultimazione, non costituisce motivo di proroga.

#### **Articolo 35 - OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA**

L'Impresa Appaltatrice si impegna a partecipare alle riunioni di sicurezza e di coordinamento convocate dal Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione ed a impegnare analogamente tutti i propri "subappaltatori" (indicando con questo termine anche le altre imprese presenti in cantiere per suo conto non in regime di subappalto).

L'Impresa Appaltatrice deve portare preliminarmente a conoscenza di tali "subappaltatori" ogni modifica e/o integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, informandole dei rischi

dovuti alle lavorazioni ed alla sequenza temporale e spaziale delle stesse nonché delle misure di prevenzione e protezione da adottare per far fronte a tali rischi. Il coordinamento operativo dei lavori subappaltati dovrà essere gestito, nel pieno rispetto del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e delle prerogative del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, dall'Impresa Affidataria.

### **Articolo 36 - INTERFERENZE CON LE ATTIVITA', IL CONTESTO E L'ORGANIZZAZIONE LOGISTICA PORTUALE**

L'Appaltatore ha l'obbligo, nella realizzazione dei lavori in appalto, di operare in maniera tale da evitare interferenze non coordinate, anche prendendo atto delle condizioni al contorno esistenti nelle aree di lavorazione.

A tal fine, fermo restando che il dettaglio delle stesse, se pertinente alle lavorazioni in appalto, è contenuto nel PSC e che è compito del CSE organizzare tra i datori di lavoro la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione, si forniscono alcune informazioni generali delle quali l'Appaltatore deve tenere conto, ed alcune prescrizioni relative.

All'interno dell'Area Portuale esiste una fitta rete di sottoservizi interrati, le cui posizioni sono indicativamente riportate su di una planimetria consultabile. Non può tuttavia essere esclusa la presenza di cavidotti, tubazioni o i cavi non segnalati. Per lavori che comportino scavi, l'Appaltatore è tenuto ad avvisare, oltre l'Autorità di Sistema Portuale tramite la DL, tutti gli Enti che possono avere competenza su utenze in cunicolo o cavidotto.

In particolare per interventi su impianti elettrici od in prossimità di essi, l'Impresa è tenuta ad assicurarsi la messa fuori tensione degli stessi.

L'area portuale è suddivisa in diverse zone, con caratteristiche specifiche, e con prescrizioni diverse stabilite dalla vigente Ordinanza della Capitaneria di Porto di Savona, alle quali l'Appaltatore è tenuto a sottostare. Di seguito sono indicate le diverse zone individuate:

- a) aree in concessione (aree operative): rientrano in questa categoria i piazzali, di retrobanchina e non, utilizzati dalle imprese portuali per le operazioni di sbarco/imbarco e lo stoccaggio temporaneo delle merci, i parchi ferroviari ed i magazzini di deposito. Tali aree sono normalmente gestite da un unico soggetto o da un numero limitato di soggetti (concessionari). L'Autorità di Sistema Portuale ha a disposizione i documenti che le imprese portuali devono predisporre ai sensi dei D.Lgs 81/2008 e 272/99. Nelle zone operative possono essere presenti mezzi meccanici in movimento con o senza carichi sospesi, traffico veicolare e ferroviario, operazioni che comportano o possono comportare particolari emissioni di rumore, polveri, altri agenti pericolosi, o che prevedono particolari procedure di gestione o di emergenza. Gran parte delle aree ha un fronte non protetto con pericolo di caduta in mare. Le aree situate sui moli esterni possono, in particolari condizioni meteorologiche, presentare rischio di onde tracimanti;
- b) aree operative comuni: hanno potenzialmente le stesse caratteristiche e fonti di rischio delle aree descritte al punto precedente, ma l'utilizzo di tali zone è comune e permesso a tutti i soggetti interessati e pertanto non esiste un unico responsabile a cui fare riferimento. Tra le aree operative comuni è incluso il sedime ferroviario;
- c) aree destinate a viabilità comune: le aree viabili sono oggetto di traffico veicolare e di transito



di macchine operatrici in trasferimento. La circolazione lungo la viabilità portuale viene regolamentata dalla Capitaneria di Porto tramite provvedimenti che definiscono limiti ulteriori rispetto a quelli previsti dal Codice della Strada e di cui l'Appaltatore deve informarsi. Le caratteristiche e le fonti di rischio potenziali sono le medesime delle aree ai punti precedenti.

Per accedere, anche temporaneamente, ad aree, locali, strutture, impianti in concessione e/o di proprietà di terzi, l'Appaltatore, tramite la DL, dovrà ottenere la preventiva autorizzazione del concessionario e/o del proprietario. Analogamente per accedere alle aree di cantieri terzi in ambito portuale, l'Appaltatore, sempre tramite la DL, dovrà essere preventivamente autorizzato dal Direttore dei Lavori e/o dall'Impresa responsabile del cantiere. Per accesso alle strutture dell'Autorità di Sistema Portuale ci si dovrà sempre preventivamente riferire, tramite la DL, al responsabile dell'attività.

Per lavori situati all'interno dei varchi doganali e di security l'Appaltatore deve provvedere all'ottenimento dei necessari permessi di accesso in porto di persone e veicoli nel rispetto delle procedure definite nell'Ordinanza in proposito vigente.

L'Appaltatore, in caso di qualsiasi interferenza non preventivamente identificata e definita, ha l'obbligo di richiedere di volta in volta ai soggetti interessati informazioni dettagliate ed attuali riguardo ai dati sopra indicati, e di darne comunicazione alla DL.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di trasmettere ogni informazione in materia ai propri "subappaltatori".

Tramite il trasferimento all'Appaltatore delle informazioni generali riportate nel presente articolo nonché di eventuali altre più specifiche l'Autorità di Sistema Portuale, in qualità di Committente, assolve agli obblighi, per quanto pertinenti, previsti ai sensi dell'art. 26 comma 3 del DLgs. 81/2008 e smi.

## **TITOLO IV**

### **DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

#### **Articolo 37 - PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DI TUTTA O PARTE DELL'OPERA**

L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere, prima che intervenga il collaudo provvisorio, con apposito verbale di accertamento redatto nei termini di cui all'art. 230 del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207.

#### **Articolo 38 - CONTO FINALE**

Il conto finale dei lavori è redatto entro 90 (novanta) giorni dalla data del certificato di ultimazione; è sottoscritto dal Direttore di lavori e trasmesso al Responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di regolare esecuzione.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento, entro i successivi sessanta giorni, redige in ogni caso una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'art. 30 comma 5 del DLgs 50/2016, nulla ostando è pagata nei termini di cui all'art.113-bis del DLgs.50/2016.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, ai sensi del combinato disposto degli artt. 102 e 103, del DLgs. 50/2016, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile.

La garanzia fideiussoria di cui al punto precedente è costituita alle condizioni previste dal comma 18 dell'art. 35 del DLgs. 50/2016, e cioè è di importo pari al saldo maggiorato del tasso d'interesse legale applicato per il periodo che intercorre tra il collaudo provvisorio e il collaudo definitivo.

Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

#### **Articolo 39 - COLLAUDO**

Ai sensi dell'art. 102 comma 3 del DLgs. 50/2016 le operazioni di collaudo dovranno compiersi entro 6 (sei) mesi dalla data del Certificato di ultimazione lavori e saranno condotte con le modalità di cui all'art. 215 e segg. del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n° 207.

Ai sensi della L.1086/71 e secondo quanto previsto al cap.9 delle NTC2018 sarà effettuato il collaudo statico delle opere previste nel presente progetto.

Gli oneri delle prove sono a carico dell'Impresa Appaltatrice.

## **TITOLO V**

### **NORME FINALI**

#### **Articolo 40 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Oltre agli oneri di cui al Capitolato Generale d'Appalto, al Regolamento Generale ed agli altri specificati nel presente Capitolato Speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
- b) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
- c) le responsabilità sulla non rispondenza dei lavori eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato;
- d) la concessione, su richiesta della Direzione Lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- e) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- f) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- g) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- h) le spese di utenza per l'acqua ed energia elettrica occorrenti per l'attività di un cantiere, non

- consentendosi l'allacciamento agli impianti esistenti per i servizi portuali;
- i) la fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori;
  - j) far eseguire a sue spese, presso gli Istituti incaricati, tutte le esperienze ed assaggi, che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori sulle categorie di lavoro nonché sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto in precedenza circa l'accettazione dei materiali stessi, nonché sui campioni eseguiti, da prelevarsi in opera. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti per garantirne l'autenticità;
  - k) provvedere alla fornitura di tutti gli attrezzi e strumenti topografici e di misura occorrenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
  - l) l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, contro la tubercolosi e le altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire, in corso di appalto. In particolare l'Impresa è chiamata all'osservanza del DLgs. 81/2008 e smi circa la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Non si farà luogo all'emissione di alcun certificato di pagamento se prima l'Appaltatore non abbia presentato all'Ufficio di Direzione le relative polizze di assicurazione;
  - m) l'osservanza delle disposizioni di cui alla Legge n° 68 del 12 marzo 1999 sull'assunzione obbligatoria dei disabili, nonché delle norme in materia di assunzione della mano d'opera in genere in vigore o che fossero emanate durante l'esecuzione dell'appalto, fornendone, se richieste, le prove alla Direzione dei Lavori;
  - n) provvedere a proprie cure e spese a tutti i permessi necessari per l'attività di cantiere nell'ambito portuale ed, in particolare, ottemperare alle ordinanze del Regolamento di Sicurezza del Porto di Savona e Vado Ligure emesso dalla locale Capitaneria di Porto;
  - o) le spese per la fornitura di fotografie dell'opera in corso, nei vari periodi dell'appalto, di numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicate dalla Direzione dei Lavori;
  - p) produrre un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, dovrà recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
  - q) la messa a disposizione della DL., per tutta la durata dei lavori, di un automezzo per le visite in cantiere e nelle cave di prestito o presso i fornitori, e di un natante attrezzato per i rilievi nautici;
  - r) la fornitura e la manutenzione dei cartelli di avviso, lumi per segnalazioni diurne e notturne nei punti prescritti e quant'altro occorra ai fini della sicurezza o che venisse indicato dalla Direzione dei Lavori;
  - s) lo sgombero a lavori ultimati di ogni opera provvisoria, detriti, smontaggio di cantiere, ecc., entro il termine fissato dalla Direzione dei Lavori, se non già stabilito da apposite clausole

- contrattuali;
- t) la riparazione dei danni di qualsiasi genere, esclusi quelli di forza maggiore, per i quali si rimanda all'Articolo 20 del presente Capitolato;
  - u) il risarcimento degli eventuali danni che, in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche e/o private nonché a persone;
  - v) la manutenzione ordinaria di tutte le opere fino all'approvazione del Certificato di Collaudo;
  - w) a lavori ultimati l'Appaltatore dovrà consegnare il rilievo dello stato di fatto di tutte le opere realizzate, redatto secondo le indicazioni della normativa vigente, che dovrà comprendere i disegni aggiornati "as-built" secondo la procedura di inquadramento topografico richiesta al Committente prima dell'inizio dei lavori.

#### **Articolo 41 - CUSTODIA DEL CANTIERE**

E' a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

#### **Articolo 42 - CARTELLO DI CANTIERE**

L'Appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

**ALLEGATO:**  
**DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI - SERVIZI RELATIVI**  
**ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA (DM 17/06/2016)**  
**PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

## PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a. parametro «**V**», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b. parametro «**G**», relativo alla complessità della prestazione;
- c. parametro «**Q**», relativo alla specificità della prestazione;
- d. parametro base «**P**», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

## QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Comple- sità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
STRUTTURE	S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali.	1,05	77.262.836,01	3,699538 6900%

Costo complessivo dell'opera : **77.262.836,01 €**

Percentuale forfettaria spese : **10,00%**

## FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

### PROGETTAZIONE

b.III) Progettazione Esecutiva

## SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

STRUTTURE – S.05				
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1200	52%	0,0624
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0300	52%	0,0156
QbIII.04	Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma	0,0100	52%	0,0052
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300	52%	0,0156
Sommatoria		0,1900		0,0988



## DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA											
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$\Sigma(Mi)/\Sigma(Qi)$	$V*G*P*\Sigma Qi$	K=10,00% S=CP*K	CP+S	(CP+S)*M
S.05	STRUTTURE	77.262.836,01	3,69953869 00%	1,05	QbIII.01, QbIII.03, QbIII.04, QbIII.06	0,1900	52,00%	570.244,52	57.024,45	627.268,97	326.179,86

RIEPILOGO		
FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S	Di cui costo del personale
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA	627.268,97	326.179,86
AMMONTARE COMPLESSIVO DEL CORRISPETTIVO €	<b>627.268,97</b>	<b>326.179,86</b>

PROGETTO NUMERO

P.742 - PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO PROGETTO

## REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA DI VADO LIGURE - PRIMA FASE

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO
<b>0</b>	<b>LUG. 2019</b>	<b>EMISSIONE MEDIANTE AGGIORNAMENTO PROGETTO 600/I</b>	
<b>1</b>	<b>SET. 2019</b>	<b>INTEGRAZIONE NELL'AMBITO DI VERIFICA RINA</b>	

N.	TITOLO ELABORATO	SCALA
<b>REL.GEN.009</b>	<b>ELABORATI GENERALI - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - SEZIONE TECNICA</b>	

NOME FILE

P.742\_d\_Rel.Gen.009\_CSA\_Tec\_r1.pdf

PROGETTISTI INTERNI	PROGETTISTI ESTERNI
Progettista: ing. Susanna Pelizza	

PROGETTISTA		R.U.P.	
ing. Susanna Pelizza		ing. Flavio Destefanis	



CALCESTRUZZI ED ACCIAIO DA UTILIZZARE NELL'AMBITO DEL PROGETTO .....	- 31 -
Articolo 77 - SPECIFICA PER IL CALCESTRUZZO DEI MASSI GUARDIANI E PER I TETRAPODI.....	- 32 -
Articolo 78 - CONGLOMERATI CEMENTIZI: NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO.....	- 32 -
Articolo 79 - IMPIANTI DI BETONAGGIO.....	- 33 -
Articolo 80 - TRASPORTO DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	- 33 -
Articolo 81 - CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE ED ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE.....	- 33 -
Articolo 82 - PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ, INGHISAGGI, ECC.....	- 34 -
Articolo 83 - POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI .....	- 34 -
Articolo 84 - STAGIONATURA E DISARMO .....	- 35 -
Articolo 85 - RIPRESE DI GETTO VERTICALI E ORIZZONTALI .....	- 37 -
Articolo 86 - INSERTI E ANCORAGGI.....	- 37 -
<b><u>CASSONI CELLULARI</u></b>	
Articolo 87 - CASSONI CELLULARI DI CEMENTO ARMATO .....	- 38 -
Articolo 88 - TRASPORTO E AFFONDAMENTO CASSONI.....	- 38 -
Articolo 89 - ZAVORRAMENTO CASSONI .....	- 40 -
Articolo 90 - MESSA IN GALLEGGIAMENTO, TRASPORTO E AFFONDAMENTO DEI CASSONI DELLA DIGA ESISTENTE A FORMAZIONE DELLA NUOVA DIGA DI PRIMA FASE ..	- 40 -
<b><u>BLOCCHI PREFABBRICATI</u></b>	
Articolo 91 - CONFEZIONE DEI BLOCCHI IN CALCESTRUZZO DELLE SERRAGLIE DELLA DIGA FORANEA.....	- 41 -
Articolo 92 - POSA IN OPERA DEI BLOCCHI IN PILE .....	- 42 -

## **PARTE TERZA**

### **PRESCRIZIONI TECNICHE**

#### **TITOLO I**

#### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

##### **Articolo 43 - CONDIZIONI COMUNI A TUTTI I LAVORI E MATERIALI**

- a) L'esecuzione di tutti i lavori a misura, principali ed accessori, previsti od eventuali, sarà condotta con la massima precisione, secondo i disegni o le indicazioni verbali e/o scritte fornite dalla Direzione dei Lavori a tale scopo; con materiali di qualità scelta, delle dimensioni, lavorazioni e provenienza prescritte, mettendo in pratica tutte le norme e le migliori regole che l'arte prescrive e seguendo tutte le ordinazioni ed i suggerimenti che, nei singoli casi, saranno dati dalla Direzione dei Lavori.
- L'Appaltatore dovrà inoltre osservare tutte le norme singolarmente indicate nel presente Capitolato.
- b) Per norma generale resta stabilito che nei prezzi di elenco si intendono compresi tutti gli oneri per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte, nonché i mezzi d'opera necessari per la loro esecuzione, anche in relazione alle disposizioni del presente Capitolato ed in particolare a quelle relative all'articolo seguente.
- c) Gli eventuali maggiori lavori a misura, eseguiti senza la preventiva autorizzazione, non saranno contabilizzati; lo stesso dicasi per i lavori che non fossero stati eseguiti a perfetta regola d'arte.
- d) I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle Leggi e Regolamenti ufficiali vigenti in materia, in mancanza di particolari prescrizioni dovranno presentare tutte le caratteristiche ritenute essenziali per dichiararli ottimi. Pertanto l'Appaltatore sarà obbligato a notificare in tempo utile al Direttore dei Lavori, per la loro accettazione, la provenienza di tutti i materiali da impiegare nell'esecuzione dei lavori, nonché dei materiali in provvista.
- Dovrà anche, a richiesta della Direzione stessa, produrre le fatture originali delle case fornitrici dei materiali, restando in facoltà della Direzione dei Lavori di escludere a suo insindacabile giudizio quelle provenienze che non si ritenessero ottime.
- Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto attiene i materiali stessi.
- e) Sarà a cura e spese dell'Appaltatore provvedere, con opere provvisorie, al riparo dei vari materiali affinché non abbiano ad essere danneggiati in modo alcuno.

##### **Articolo 44 - NORME GENERALI SUI MATERIALI E L'ESECUZIONE**

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata al progetto.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, si applica quanto segue:

1. Il Direttore dei Lavori provvede ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Dlgs. 50/2016 all'accettazione dei materiali, verificando che i materiali e i componenti corrispondano alle prescrizioni del Capitolato speciale e ai contenuti dell'offerta presentata in sede di gara, nonché che siano stati approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore e che abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti.
2. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'impresa affidataria di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto deve essere trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. I materiali e i componenti possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Non rileva l'impiego da parte dell'impresa affidataria e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.
3. Il Direttore dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, sulla base di adeguata motivazione, con spese a carico dell'impresa affidataria.
4. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
5. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.
6. L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
7. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
8. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal Capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo in contraddittorio con l'Appaltatore; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale. Gli accertamenti e le verifiche non obbligatorie ma richieste da Collaudatore o dal Direttore dei lavori sono a carico dell'Appaltatore.
9. La stazione appaltante può richiedere inoltre, con spese a carico dell'impresa, in qualsiasi

momento e ad suo insindacabile giudizio, all'Appaltatore di eseguire o far eseguire sui materiali e sui componenti impiegati o da impiegarsi, sui manufatti, le verifiche necessarie al riscontro delle caratteristiche qualitative e quantitative previste nelle prescrizioni contrattuali e nel presente capitolato. Le verifiche riguarderanno i materiali e i componenti sia nel loro complesso sia nelle singole parti che li costituiscono;

#### **Articolo 45 - PRESCRIZIONI GENERALI - PROVE**

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno pervenire da località ritenute dall'Impresa di sua convenienza, purché siano riconosciuti dalla Direzione dei Lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego.

L'Impresa dovrà attenersi al Piano dei controlli, prove e verifiche in corso d'opera elaborato dalla Direzione dei Lavori. L'Impresa ha pertanto l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la Direzione dei Lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni può essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e firme della Direzione dei Lavori e dell'Impresa nei modi più atti a garantire l'autenticità.

L'Impresa è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla Direzione dei Lavori ed a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità.

#### **Articolo 46 - MATERIALI SPECIALI E DIVERSI**

- a) *Materiali speciali*: nel caso di utilizzo di materiali speciali da parte dell'Impresa, la stessa è impegnata a presentare la documentazione specifica richiesta dalla Direzione dei Lavori dalla quale risulti la rispondenza alle caratteristiche stabilite per la particolare funzione proposta.
- b) *Materiali diversi*: i materiali ed effetti diversi non specificati nei precedenti articoli saranno dall'Imprenditore somministrati in conformità alle indicazioni accennate negli articoli di elenco e secondo quelle maggiori e più precise indicazioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori.

#### **Articolo 47 – MASSI NATURALI: CARATTERISTICHE MASSI NATURALI PER IMBASAMENTI E SCOGLIERE**

I massi naturali e il pietrame impiegati per la costruzione delle scogliere, degli scanni di imbasamento dei cassoni e della protezione dei fondali potranno essere di natura calcarea, basaltica, granitica, ecc., purché rispondano ai requisiti essenziali di essere costituiti da pietra dura e compatta, priva di cappellaccio, di non presentare piani di sfaldamento od incrinature e di non alterarsi al contatto dell'acqua di mare o per effetto del gelo.

##### A. Qualifica delle cave

I massi dovranno provenire da cave accettate dalla Direzione Lavori. A insindacabile giudizio della Direzione Lavori potranno essere utilizzati materiali provenienti da apporti spontanei purché presentino caratteristiche geomeccaniche ed ambientali rispondenti a quelle indicate per i massi provenienti da cava.

A tale proposito l'Impresa dovrà effettuare un'indagine preliminare allo scopo di individuare la o le cave e i siti di produzione che possano fornire i materiali lapidei rispondenti sia ai requisiti di qualità che alle cadenze di fornitura necessarie per il rispetto del programma dei lavori.

Al termine dell'indagine l'Impresa segnalerà le cave che intende qualificare e procederà, in

contraddittorio con la Direzione Lavori, ad effettuare le prove indicate nelle seguenti tabelle 1a e 1b.

Una volta ottenuti i risultati delle prove l'Impresa deve redigere la Relazione di qualifica di ciascuna cava in cui verranno descritte le caratteristiche principali della cava (natura petrografica della roccia, caratteristiche degli impianti per la selezione delle categorie di pezzatura inferiore, la produzione di massi di pezzatura superiore rispetto alla produzione globale, etc.) con allegati tutti i certificati prodotti; tale relazione deve essere inviata alla Direzione Lavori per benestare.

Qualora una cava sia già stata qualificata nell'ambito di altri progetti sarà discrezione della Direzione Lavori verificare se la precedente qualifica potrà ritenersi ancora valida sia dal punto di vista temporale che per eventuali modifiche delle caratteristiche del fronte di cava.

#### **B. Requisiti di qualità e limiti di accettabilità dei massi naturali**

I materiali lapidei dovranno rispondere in particolare ai requisiti e limiti di accettabilità di seguito riportati in forma sintetica.

##### **1. Distribuzione della massa**

##### **Tout venant da 0-500 kg**

La distribuzione della massa dei massi da 0-500 kg (classe P1 in tabella 1a) deve rispondere ai seguenti requisiti:

Classe	Unità	Distribuzione					WM
	%	y<6	0<y<10	30<y<70	85<y<100	<100	
<b>0-500 kg</b>	kg	0.1	2	200	500	600	102-396

dove y rappresenta la quantità di massi avente peso inferiore a quanto riportato in tabella, espressa in percentuale.

Al fine di evitare ipersedimentazione e torbidità, ai sensi della DGR 1131/2016 dovrà inoltre essere verificata la percentuale in peso passante al vaglio di apertura 0.100 mm, che dovrà essere inferiore allo 0.6%. Tale verifica avverrà sulla base di una procedura di controllo in corso d'opera in grado di verificare e documentare preventivamente il rispetto di tale standard.

Le operazione di versamento dei materiali da scanno dovrà essere sospesa in condizioni non idonee, secondo quanto stabilito dal piano di monitoraggio della torbidità, definito di concerto con la Regione Liguria prima della stipula del contratto.

La distribuzione della massa del 0-500 kg sarà determinata su di un campione minimo di 30 t. Il controllo sarà eseguito realizzando una prova ogni 30.000 m<sup>3</sup> di materiale messo in opera. In funzione dell'omogeneità dei risultati ottenuti, la frequenza di prova potrà essere ridotta a seguito di approvazione della D.L.

Operativamente sarà pesato il campione totale e successivamente saranno selezionati mediante esame visivo (misura delle tre dimensioni principali e/o comparazione con massi di riferimento) i materiali di massa superiore rispettivamente a 500 kg (verificando comunque l'assenza di massi con peso superiore a 600 kg), 200 kg e 2 kg. La distribuzione della massa sarà individuata pesando i tre campioni selezionati.



Massi da 1000-3000 kg, 3000-7000 kg

La distribuzione della massa dei massi da 1000-3000 kg (M1), 3000-7000 kg (M2) deve rispondere ai seguenti requisiti:

Classe	Unità	ELCL	LCL	UCL	EUCL	WM
	%	$y < 2$	$0 < y < 10$	$70 < y < 100$	$97 < y$	
<b>1000-3000 kg</b>	kg	750	1000	3000	4500	1800-2200
<b>3000-7000 kg</b>	kg	2000	3000	7000	10500	4400-5600

dove:

- ELCL: Extreme Low Class Limit;
- LCL: Low Class Limit;
- UCL: Upper Class Limit;
- EUCL: Extreme Upper Class Limit;
- $W_{em}$ : peso medio effettivo;
- y: quantità di massi avente peso inferiore a quanto riportato in tabella, espressa in percentuale.

La distribuzione della massa del 1000-3000 kg sarà determinata su di un campione minimo di 50 t. Il controllo sarà eseguito realizzando una prova ogni 3.000 m<sup>3</sup> di materiale messo in opera.

La distribuzione della massa del 3000-7000 kg sarà determinata su di un campione minimo di 50 t. Il controllo sarà eseguito realizzando una prova ogni 1.000 m<sup>3</sup> di materiale messo in opera.

In funzione dell'omogeneità dei risultati ottenuti, la frequenza di prova potrà essere ridotta a seguito di approvazione della D.L.

In aggiunta alla prova di verifica della massa, verrà eseguita la verifica del valore medio della massa su di un campione non inferiore a 50 t. Tale verifica andrà, inoltre, eseguita nel corso della fornitura secondo quanto prescritto in tabella 1a.

La rispondenza alla classe di appartenenza dei massi di pezzatura 1000÷3000 kg e 3000÷7000 kg è soddisfatta se il valore medio della massa (WM) è compreso all'interno dei seguenti valori:

Classe	WM
1000÷3000 kg	1800 ÷ 2200 kg
3000÷7000 kg	4400 ÷ 5600 kg

Il valore medio della massa sarà determinato dividendo il peso totale del campione (dopo aver escluso il materiale di massa inferiore a 1/10 di W10) per il numero dei massi.

**2. Densità**

La pietra naturale dovrà avere una densità media (misurata su materiale saturo a superficie asciutta) maggiore o uguale a 2.600 kg/m<sup>3</sup> per i massi delle mantellate e 2.500 kg/m<sup>3</sup> per quelli del nucleo (prova ASTM C128 o similari approvate dalla Direzione Lavori). Per il materiale costituente il nucleo potrà essere accettata una densità minore a 2.500 kg/m<sup>3</sup> a condizione che il materiale risponda a tutti gli altri requisiti di seguito riportati (fatta eccezione dell'integrità dei blocchi).

**3. Forma**

I massi delle pezzature superiori dovranno essere di forma e superficie irregolare e la dimensione principale più piccola non dovrà essere inferiore ad un terzo di quella massima in un

numero di massi superiore al 5% del campione.

4. Integrità dei blocchi

Le prove d'integrità dei blocchi sono destinate ai massi di grossa pezzatura al fine di verificare l'eventuale presenza di discontinuità, generate principalmente dal metodo di coltivazione della cava (tipo e quantità di esplosivo, maglia, etc.), che possono indurre rotture durante le fasi di carico, stoccaggio, ricarico, posa in opera.

La prova di integrità sarà effettuata mediante prove di caduta diretta di singoli massi da 3 m di altezza da ripetere per un congruo numero di elementi rappresentativi della categoria dei massi in esame.

I massi saranno fatti cadere su di un letto di pietra di spessore medio pari a 0,50 m.

L'indice di rottura  $I_d = [(W50i - W50f)/W50i] \times 100$  [%] ottenuto calcolando il valore del W50 dei massi prima (W50i) e dopo le prove di caduta (W50f) deve risultare non superiore al 5 % per i soli massi aventi peso singolo superiore al 2 % della curva cumulata.

5. Assorbimento d'acqua Wab(%)

Il valore medio di assorbimento d'acqua (prove tipo NEN 5187 o altre prove similari approvate dalla Direzione Lavori) del pietrame deve risultare minore del 4% per tutte le categorie tranne per i massi da porre nelle mantellate per i quali è richiesto un valore medio minore del 2 %; le pietre campione o campioni rappresentativi di esse devono avere volume compreso tra 50 e 150 ml.

I risultati di questa prova vanno comunque giudicati unitamente a quelli di seguito indicati per la verifica della resistenza all'alterabilità.

6. Resistenza chimica

L'alterazione fisica dei massi con effetti di disgregazione superficiale può essere provocata dall'imbibizione ed essiccamento, da diversa espansione di minerali componenti la roccia, dalla cristallizzazione di sali.

Prove di verifica della resistenza all'alterabilità nel tempo saranno eseguite scegliendo uno dei seguenti metodi in funzione della natura petrografica degli scogli:

- Resistenza Magnesio-Solfato. Può essere effettuata in conformità alla norma ASTM C88. Il valore dell'indice MSS deve essere inferiore al 10 %.
- Assorbimento del Blu-Metilene MBA (g/100g). Il valore di assorbimento del Blu-Metilene deve essere minore di 0,7 (g/100g). Questo test permette di individuare minerali argillosi
- Prove di imbibizione-essiccamento da effettuare secondo il metodo di Lienhart-Stransky [Lienhart e Stransky 1984].

7. Resistenza alla compressione

La resistenza meccanica alla compressione non dovrà risultare inferiore a 500 kg/cm<sup>2</sup>.

8. Resistenza all'usura

Dovrà essere verificata in accordo con la norma ASTM 131-76 accettando una perdita in peso inferiore o uguale al 30%, oppure secondo altra norma approvata dalla Direzione Lavori.

Il giudizio di idoneità della cava da parte della Direzione Lavori dovrà tener conto dell'insieme dei risultati delle prove di qualifica potendo accettare che i risultati di una singola prova non rientrino nei limiti di accettabilità.

C. Prove in corso d'opera

La verifica dei fusi granulometrici, della distribuzione delle masse, della forma e dell'integrità

dei blocchi dovrà essere effettuata in cava o all'arrivo in cantiere, mentre la verifica della densità dovrà essere effettuata presso un laboratorio autorizzato.

Le prove ed i prelievi dovranno essere effettuati in contraddittorio con la Direzione Lavori secondo le cadenze medie indicate nella tabella 1a.

I risultati di dette prove dovranno essere archiviati dall'Appaltatore il quale è tenuto ad aggiornare tempestivamente le tabelle riepilogative dei risultati di ciascuna prova ed i diagrammi con i fusi granulometrici per ciascuna classe di materiali lapidei.

La Direzione Lavori potrà richiedere un'intensificazione delle prove, qualora i valori misurati si discostassero da quelli prescritti, fintanto che le modifiche al metodo di coltivazione delle cave o alla selezione e carica dei materiali non dimostrino che le caratteristiche dei materiali rientrino nei requisiti di capitolato.

**OPERE IN SCOGLIERA - CARATTERISTICHE E PROVE PER:**

PIETRAMME da	0,5 ÷ 500 KG (P1)	
MASSI da	1000 ÷ 3000 KG	(M1)
MASSI da	3000 ÷ 7000 KG	(M2)

**TABELLA 1a**

Caratteristiche	Prove					Note
	Norme o metodo di prova	In fase di qualifica	In corso d'opera	Categorie scegli da sottoporre a prove		
		n° di prove	Frequenza media	P1	M1/M2	
Distribuzione della massa		1 prova	vedi tabelle precedenti	x	x	
Valore medio della massa		1 prova	vedi tabelle precedenti		x	(1)
Rapporto lunghezza spess.		2 prove per categoria	vedi tabelle precedenti		x	
Integrità dei blocchi	Prova di caduta	3 prove per categoria			x	(4)
Densità	ASTM C128	10 prove/ cava		x	x	(2)
Assorbimento d'acqua	NEN 5187 o ASTM C127	10 prove/ cava		x	x	(2)
Resistenza chimica	ASTM C88; oppure: prova del Blu-Metilene; oppure: prova di imbibizione ed essiccamento	6 prove/ cava		x	x	(2) (3)

**TABELLA 1b**

Caratteristiche	Prove					Note
	Norme o metodo di prova	In fase di qualifica	In corso d'opera	Categorie scegli da sottoporre a prove		
		n° di prove	Frequenza media	P1	M1/M2	
Resistenza alla compressione	prova di compressione uniassiale	6 prove/ cava			X	(2)
Resistenza all'usura	ASTM C131-76	3 prove/ cava			X	(2)

NOTE:

- (1) In fase di qualifica si procederà alla sola verifica della capacità delle cave di produrre i materiali delle pezzature maggiori secondo le richieste del programma lavori.
- (2) La Direzione Lavori può richiedere anche eventuali prove in corso d'opera per verificare il mantenimento delle caratteristiche fisiche dei materiali nell'ambito della stessa cava (in caso di cambiamenti del fronte della cava).
- (3) La Direzione Lavori sceglierà il tipo di prova da effettuare in relazione alle caratteristiche dei materiali di ciascuna cava proposta dall'Impresa.
- (4) Qualora durante l'esercizio si osservino rotture di massi nella fase di posa la Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere ulteriori prove di integrità dei blocchi.

**Articolo 48 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER LA FORMAZIONE DEI CALCESTRUZZI**

A. Riferimenti normativi

Il riferimento normativo per i calcestruzzi impiegati nel progetto è costituito dalla norma europea UNI EN 206-1: "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità", dalla norma italiana che la recepisce UNI 11104 – "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità. Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1" e dal D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

In particolare, per i singoli materiali componenti il calcestruzzo valgono i riferimenti normativi e i requisiti riportati nel seguito.

B. Acqua

Riferimento normativo: UNI EN 1008 - Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati. Il contenuto di acqua efficace, da utilizzare nella valutazione del rapporto acqua-cemento dei conglomerati, sarà definito (UNI EN 206) come il contenuto totale di acqua nella miscela depurato dell'acqua di assorbimento degli aggregati, ossia, del quantitativo d'acqua necessario per portare gli aggregati dalla condizione di completo essiccamento a quella di s.s.a. (saturo a superficie asciutta), definita come nella UNI EN 1097-6.

C. Leganti idraulici

Dovranno corrispondere ai requisiti delle relative "Norme per l'accettazione dei leganti idraulici" di cui alla legge 26/5/1965 n° 595 e successive modificazioni e integrazioni.

I leganti idraulici si distinguono in:

**Cementi** (di cui all'art. 1 lettera A), B), C) della legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 03/06/1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n°180 del 17/7/1968);
- D.M. 20/11/1984 "Modificazione al D.M. 03/06/1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n°353 del 27/ 12/1984);
- Avviso di rettifica al D.M. 20/11/1984 (G.U. n°26 del 31/1/1985);
- D.I. 9/3/1988 n° 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi";

- UNI EN 197-1 – Cemento - composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.

**Agglomerati cementizi e calci idrauliche** (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche dettate da:

- D.M. 31/08/1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n°287 del 6/11/1972).

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione.

Al fine di contenere i gradienti termici che si possono produrre per effetto del riscaldamento prodotto dall'idratazione del cemento, soprattutto nei getti di maggiore spessore, si prescrive l'utilizzo di cementi a basso calore di idratazione tipo CEM III/A, CEM III/B, CEM IV/A, CEM IV/B in accordo alla classificazione presente nella norma UNI EN 197 – 1.

La scelta dei cementi di tipo III o IV è legata sia al basso calore di idratazione che caratterizza questi cementi sia al loro ottimo comportamento in ambiente marino (ottima resistenza ai solfati, buona resistenza alla penetrazione dei cloruri).

Nel caso di utilizzo un cemento tipo III/A, il contenuto di loppa d'altoforno dovrà risultare, comunque, superiore al 50%; in caso contrario sarà necessario l'utilizzo di aggiunte minerali per raggiungere le prestazioni meccaniche richieste nel rispetto delle limitazioni imposte nel presente capitolato sullo sviluppo del calore di idratazione (si veda Art. "Prove di pre-qualifica in laboratorio per conglomerati cementizi da utilizzare nell'ambito del progetto" contenuto nel presente Capitolato).

Il cemento dovrà, comunque, corrispondere alle norme vigenti ed in particolare a quanto previsto dal D.M. 03/06/1968 e dalle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

Il cemento in sacchi sarà depositato in magazzini asciutti e protetti, in modo da differenziare ogni spedizione giunta al cantiere.

Il cemento sfuso sarà fornito ai silos degli impianti ad una temperatura non superiore a 65°C e si dovrà evitare un lungo periodo di stoccaggio.

Il cemento dovrà essere usato nello stesso ordine col quale arriva, per evitare lunghi immagazzinamenti.

#### D. Aggregati ordinari per la realizzazione di conglomerati cementizi

Gli aggregati da utilizzare nel confezionamento dei calcestruzzi dovranno essere dotati di marchio CE ai sensi della norma UNI EN 12620 e nel rispetto dei limiti previsti dalla UNI 8520/2 per un aggregato di Categoria A.

In particolare, dovrà essere certificata la rispondenza a tutte le prescrizioni relative alle caratteristiche fondamentali (prospetto 1 della UNI 8520/2). Inoltre, dovrà essere certificata la corrispondenza degli aggregati da utilizzare alle seguenti caratteristiche aggiuntive (prospetto 2 della UNI 8520/2):

- potenziale reattività agli alcali;
- contenuto di contaminanti leggeri;
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo, ovvero, degradabilità mediante soluzione solfatica;
- resistenza alla frammentazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla verifica della potenziale reattività agli alcali degli aggregati. Gli aggregati che all'analisi petrografica avranno evidenziato la presenza di minerali potenzialmente reattivi con gli alcali, potranno essere utilizzati solo se risulterà superata la prova di espansione su prismi di malta a lungo termine (UNI 8520/22 p.to 8). Non è ammesso

l'utilizzo di aggregati contenenti minerali potenzialmente reattivi che abbiano superato la prova accelerata nemmeno se l'espansione misurata in seguito a tale prova sarà risultata  $< 0,10\%$ .

Le certificazioni relative alle analisi sopra indicate faranno parte di un dossier di pre-qualifica delle miscele che l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori con congruo anticipo rispetto all'inizio dei getti.

La documentazione relativa alla certificazione degli aggregati dovrà essere mantenuta aggiornata, per tutto l'arco di durata dei lavori, sulla base delle frequenze indicate dalla UNI EN 12620 ai citati prospetti H.1, H.2 e H.3 ed esibita alla Direzione Lavori ad ogni richiesta.

Fa eccezione a quanto sopra riportato il controllo del contenuto di cloruri per aggregati di provenienza non marina che, in deroga a quanto disposto al prospetto H2 della citata norma, dovrà essere eseguito con frequenza mensile su prelievi eseguiti direttamente dalle tramogge o dagli eventuali cumuli di stoccaggio presso l'impianto di betonaggio.

Per aggregati di provenienza marina resta valida la frequenza (settimanale) di controllo definita al prospetto H3 della citata norma. I prelievi del materiale destinato ai controlli devono essere comunque eseguiti dalle tramogge o dagli eventuali cumuli di stoccaggio presso l'impianto di betonaggio.

La curva granulometrica risultante dovrà essere costantemente compresa nel fuso granulometrico utilizzato in fase di qualifica delle miscela approvato dalla Direzione Lavori e dovrà essere verificata con cadenza secondo la normativa vigente. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio. All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature.

La dimensione massima ( $D_{max}$ ) dell'aggregato sarà quella indicata, per ciascun tipo di miscela, nel presente capitolato (eventualmente integrato con gli elaborati di progetto) e, comunque, rispettosa delle seguenti condizioni:

- minore di  $1/5$  della dimensione minima delle strutture;
- minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di 5 mm;
- minore dello spessore del copriferro, diminuito di 5 mm.

Nella tabella II sono riepilogate le caratteristiche minime che devono essere possedute dagli aggregati con riferimento, ove possibile, alle definizioni e classificazioni contenute nella UNI EN 12620. Vengono, inoltre, indicate le normative di riferimento da utilizzare per l'esecuzione delle prove.

**TABELLA II: CARATTERISTICHE MINIME DEGLI AGGREGATI**

<i>Caratteristiche</i>	<i>Prove</i>	<i>Norme</i>	<i>Limiti (UNI 8520/2) o Categoria (UNI EN 12620)</i>
Contenuto di minerali nocivi	Analisi petrografica	UNI EN 932-3	gesso e anidride $\leq 0.5\%$ minerali alcali-reattivi: assenti; miche e scisti cristallini $\leq 1.0\%$
Granulometria	Analisi granulometrica	UNI EN 933-1	Vedi UNI 8520/22
Gelività degli aggregati	Resistenza a i cicli di gelo-disgelo	UNI EN 1367-1	F4 dopo 10 cicli
	Degradabilità Mediante soluzioni solfatiche	UNI EN 1367-2	MS20 dopo 5 cicli
Resistenza all'abrasione	Los Angeles	UNI EN 1097-2 p.to 5	LA30

<i>Caratteristiche</i>	<i>Prove</i>	<i>Norme</i>	<i>Limiti (UNI 8520/2) o Categoria (UNI EN 12620)</i>
Presenza di gesso e solfati solubili	Contenuto di solfati solubili in acido	UNI EN 1744-1 p.to 12	AS0,2
Contenuto di fini	Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	ES $\geq$ 80
Qualità dei fini	Valore di blu	UNI EN 933-9	MB $\leq$ 0,6 cm <sup>3</sup> /g di fini
Contenuto di sostanza umica negli aggregati fini	Determinazione colorimetrica	UNI EN 1744-1	Colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento
Reattività agli alcali	Prova di espansione a lungo termine	UNI 8520/22 p.to 8	Espansione < 0.05% a 3 mesi < 0.10% a 6 mesi
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI EN 1744-1 p.to 12	Cl- $\leq$ 0,03%
Coefficiente di forma	Determinazione dell'indice di forma	UNI EN 933-4	SI20 (Dmax $\leq$ 32mm) SI40 (Dmax $\geq$ 32mm)
Densità e compattezza aggregati	Misura della massa volumica e assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	MV > 2500 kg/m <sup>3</sup> Ass < 5% (<1% per aggregati grossi)

#### E. Additivi

L'Impresa dovrà impiegare additivi dotati di marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 934-2. Le caratteristiche degli additivi dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica dei conglomerati cementizi.

Nel caso di uso contemporaneo di più additivi l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

##### E.1 Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità, si farà costantemente uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti conformi alla UNI EN 934-2 prospetti 1, 2, 3.1 e 3.2.

A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante - ritardante conformi ai requisiti di cui ai prospetti 1, 10, 11.1 e 11.2 della norma UNI EN 934-2 e fluidificante - accelerante.

La necessità di provvedere un cambio di additivo tra la stagione estiva e quella invernale dovrà essere presa in considerazione in fase di qualifica della miscela la quale dovrà essere eseguita per due diversi mix: estivo ed invernale. Il passaggio dall'uno all'altro mix, in fase di produzione, dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Gli additivi non dovranno contenere cloruri in quantità superiore a quella ammessa dal prospetto 1 della UNI EN 934-2; il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del Fornitore.

##### E.2 Additivi ritardanti e acceleranti di presa e indurimento

Eventuali additivi ritardanti utilizzati, nella stagione calda, in aggiunta ad additivi riduttori d'acqua, dovranno essere conformi ai requisiti di cui al prospetto 9 della UNI EN 934-2.

Eventuali additivi acceleranti di presa e indurimento potranno essere utilizzati se viene dimostrato in fase di prequalifica che il loro utilizzo non compromette le resistenze meccaniche a lungo termine rispetto a quelle ottenute in un mix di riferimento privo di acceleranti e se l'aumento del calore di idratazione non compromette gli esiti della prova di misura del  $\Delta T$  descritta nel presente capitolato.

Gli acceleranti dovranno, comunque, essere conformi ai requisiti di cui al prospetto 8 della UNI EN 934-2.

#### E.3 Additivi viscosizzanti e coadiuvanti di pompaggio

Gli additivi viscosizzanti servono ad eliminare la tendenza alla segregazione dei calcestruzzi ad elevata fluidità (calcestruzzi autocompattanti).

Gli additivi coadiuvanti di pompaggio consentono di rendere più stabili conglomerati cementizi fluidi confezionati con bassi dosaggi di cemento consentendone la pompabilità senza segregazione.

Gli additivi viscosizzanti e i coadiuvanti di pompaggio da utilizzare in questa sede non dovranno incrementare il contenuto d'aria inglobato nel calcestruzzo di una quantità maggiore del 20% rispetto al valore misurato su un calcestruzzo di pari composizione ma privo dell'additivo viscosizzante o coadiuvante di pompaggio. Una verifica in tal senso è tassativamente richiesta nella fase di pre-qualifica in laboratorio di tutti i conglomerati in cui si intende utilizzare questo tipo di additivi.

#### E.4 Additivi espansivi

Gli additivi espansivi provocano un'espansione controllata che si esaurisce nei primi giorni di stagionatura, quando cioè il calcestruzzo non ha ancora raggiunto i massimi valori di resistenza, ottenendo in questo modo una coazione che permette di realizzare calcestruzzi a ritiro compensato o auto-compimenti, in funzione del dosaggio di additivo.

#### F. Aggiunte minerali

Le aggiunte minerali devono essere conformi ai requisiti indicati al paragrafo 5.1.6 della UNI EN 206 -1. In particolare, sono considerati idonei:

- filler conformi alla prEN 12620: 2000;
- ceneri volanti conformi alla UNI EN 450;
- fumi di silice conformi alla prEN 13263/1 e prEN 13263/2

Queste aggiunte minerali possono essere di ausilio per il produttore di calcestruzzo in caso le sabbie disponibili siano carenti di fini: in presenza di queste aggiunte minerali è possibile coniugare elevata fluidità e segregazione nulla in caso di sabbie carenti di materiale fino.

Solo le aggiunte minerali tipo b e c potranno essere prese in conto nella definizione del rapporto a/c del conglomerato, utilizzando i coefficienti di attività k riportati al prospetto 3 della UNI 11104. In particolare, per la cenere volante, k è pari a 0.2 nel caso di utilizzo di un CEM III/A mentre è da assumere pari a 0 nel caso di utilizzo di un CEM III/B. In deroga alle disposizioni della UNI 11104, nell'ottica di minimizzare i problemi di carattere termico, le aggiunte minerali in forma di cenere volante potranno essere prese in conto con coefficiente 1 nella definizione del dosaggio di legante da confrontare con il valore minimo riportato al capo III per le diverse opere e/o parti d'opera, fermi restando i limiti relativi al rapporto a/c e alla classe di resistenza minima.

Per quanto attiene al coefficiente di attività k da considerare per i fumi di silice vale quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della UNI EN 206-1.

### **Articolo 49 - MALTE ESPANSIVE**

La malta espansiva deve essere impiegata per l'ancoraggio degli inserti e per l'imbottitura fra piastre (metalliche o in materiale plastico speciale) e basamenti in conglomerato cementizio armato.

Deve essere costituita da malta da getto premiscelato antiritiro tipo Emaco o equivalente,



esente da cloruri ed aggregati metallici ed addizionata con ghiaia solo per spessori superiori a 25 mm; i dosaggi e le modalità di posa devono essere conformi alle prescrizioni stabilite dalla casa produttrice ed approvate dalla Direzione Lavori.

La malta espansiva deve almeno avere le proprietà seguenti:

- a) Variazione di volume plastico - Nessun ritiro e una percentuale massima di espansione pari al 4% in qualsiasi istante prima della posa iniziale, quando testato in accordo con le ASTM C 827;
- b) Variazione di volume indurito - Nessun ritiro e una percentuale massima di espansione pari allo 0.1 % ad indurimento avvenuto;
- c) Resistenza a compressione minima di 75 MPa a tre (3) giorni, così come determinata da prove su cubetti di spigolo 50 mm, in accordo con le ASTM C 109;
- d) Tempo di posa iniziale - Non inferiore a 60 minuti quando testate secondo le ASTM C 191;
- e) Consistenza - Devono essere assenti sostanze coloranti, polvere dall'alluminio, fluidificanti o altri additivi noti che incrementino il ritiro per essiccamento e/o compromettano la durabilità.

L'utilizzo di additivi deve essere approvato dalla Direzione Lavori.

Devono essere presi accordi con il Fornitore affinché, da parte di quest'ultimo, siano disponibili la consulenza tecnica e l'assistenza sulle procedure relative alle prove e ai risultati, al deposito, alla gestione, alla preparazione delle superfici, alla posa in opera ed alla trattamento dei materiali.

#### **Articolo 50 - ACCIAIO IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA, RETI E TRALICCI ELETTROSALDATI PER CEMENTO ARMATO: PARTE GENERALE**

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicare l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere copertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Gli acciai per cemento armato, sia in barre tonde lisce che ad aderenza migliorata che in reti elettrosaldate dovranno essere conformi alle prescrizioni riportate nel D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche sulle costruzioni".

Gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce dovranno essere conformi alle prescrizioni riportate nel D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche sulle costruzioni". E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Il lamierino in ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p. dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 di mm. Le reti di acciaio devono essere ad annodatura semplice con maglia romboidale o quadrata, a tripla torsione con maglia esagonale.

Le barre non dovranno in nessun caso essere piegate a caldo. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle regioni di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere sfalsate in sguisa che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di 1/4 di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue non meno di 60 volte il diametro delle barre di maggior diametro. La D.L. prescriverà il tipo di giunzione più adatto.

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma

CNR - UNI 10020-71 (o successivi aggiornamenti). Il controllo in cantiere sarà obbligatorio per gli acciai non controllati in stabilimento, facoltativo per gli altri.

**Acciaio per reti elettrosaldate**

Le reti avranno fili elementari di diametro compreso fra 4 e 12 mm con distanza assiale tra gli stessi non superiore a 35 cm.

**Articolo 51 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI METALLICI PER L'ARMATURA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

**A. Barre di armatura in acciaio al carbonio per armatura ordinaria**

Le barre di acciaio per armatura saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

Gli acciai destinati ad armature di conglomerati cementizi armati, normali e precompressi, dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalla Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008 e da tutte le successive norme e disposizioni che venissero emanate dai competenti organi. In particolare valgono le prescrizioni contenute nelle medesime Norme Tecniche in merito alla progettazione in zona sismica.

In particolare si impiegherà, per l'armatura ordinaria, un acciaio B450C in tondi ad aderenza migliorata avente le seguenti caratteristiche:

- $f_{y,nom} = 450 \text{ N/mm}^2$
- $f_{t,nom} = 540 \text{ N/mm}^2$

Valgono, inoltre, le ulteriori prescrizioni di duttilità per l'armatura relative alla zona sismica (Alta duttilità):

- $f_{yk} \geq f_{y,nom}$
- $f_{tk} \geq f_{t,nom}$
- $1.15 \cdot (f_t/f_y)_k < 1.35$ ;
- $(f_y/f_{y,nom})_k \leq 1.25$ ;
- Allungamento  $(A_{gt})_k > 7.5\%$

dove:

- $f_{yk}$  è il valore della tensione caratteristica a snervamento;
- $f_{tk}$  è il valore della tensione caratteristica a rottura;
- $f_{t,nom}$  è il valore nominale della tensione caratteristica a rottura;
- $f_{y,nom}$  è il valore nominale della tensione caratteristica a snervamento.

## **TITOLO II**

### **MODALITÀ DI ESECUZIONE PER LE SINGOLE CATEGORIE DI LAVORO**

#### **Articolo 52 - LIVELLO MEDIO MARE**

Le quote indicate nei disegni di progetto si intendono riferite al livello medio del mare. La determinazione pratica di detto livello sarà riferita ad un caposaldo la cui posizione e quota saranno indicate all'atto della consegna dei lavori dalla direzione degli stessi.

L'Appaltatore riporterà e fisserà detta quota sopra capisaldi da stabilire in contiguità dell'opera in posizione facilmente individuabile nel corso dei rilevamenti regolamentari che saranno eseguiti di volta in volta, durante l'esecuzione dei lavori.

#### **Articolo 53 - AREE DA ADIBIRE A CANTIERE**

Per il periodo corrispondente al tempo utile stabilito per l'esecuzione di tutti i lavori oggetto dell'appalto, l'Impresa aggiudicataria, ai fini dell'impianto e dell'esercizio di un cantiere attrezzato, con mezzi di produzione adatti alla conduzione dei lavori di cui al presente appalto nei termini di tempo previsti, potrà usufruire delle aree portuali soggette ai lavori in progetto e degli specchi acquei necessari che la Direzione dei Lavori si riserva di assegnare.

Per eventuali operazioni di imbarco di materiali da scogliera l'Impresa potrà avvalersi anche di altre aree, ove disponibili, assumendosi però ogni onere per la richiesta in concessione.

In ogni caso l'Impresa stessa dovrà ottemperare a tutte le prescrizioni che dovessero essere impartite dall'Autorità marittima competente, come dovrà coordinarsi con i Piloti del Porto per quanto attiene alle operazioni dei mezzi marittimi.

Le aree consegnate dall'Amministrazione dovranno servire esclusivamente per i lavori appaltati e quindi non potranno, per alcun motivo o circostanza, essere destinate, sia pure temporaneamente, ad altro uso.

Le stesse aree, a lavori ultimati, dovranno essere rimesse in pristino stato, a cura e spese dell'Impresa, prima della loro restituzione all'Amministrazione, che non potrà avvenire oltre il termine di due mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

L'accertamento dei fondali della zona di cantiere e dell'esposizione degli specchi acquei alle agitazioni marine, la valutazione della idoneità degli stessi, nonché delle opere esistenti eventualmente utilizzabili a tutti i fini del presente Appalto, sono di esclusiva competenza dell'Impresa in relazione alla propria libertà di scelta delle tecnologie da adottarsi per la costruzione dell'opera.

Pertanto l'Amministrazione resta completamente estranea a tali accertamenti e valutazioni, né ad essa potranno essere avanzate pretese di indennizzo per danni ai mezzi d'opera o ai manufatti eventualmente presenti su tali aree.

#### **Articolo 54 - IMPIANTO DI CANTIERE**

Nel corso dei lavori dovranno essere recintate le aree di cantiere secondo gli schemi planimetrici che sono stati previsti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento; le recinzioni dovranno comunque assicurare la libera circolazione dei mezzi e delle persone nell'area portuale limitrofa ai lavori,.

Dovrà in particolare essere garantito l'accesso in condizioni di assoluta sicurezza alle rimanenti aree portuali non interessate dai lavori in oggetto.

La recinzione dovrà essere realizzata con materiali idonei a resistere alla spinta del vento

anche nelle condizioni più gravose.

L'Autorità di Sistema Portuale e/o il concessionario delle aree per il tramite della Direzione Lavori potranno richiedere spostamenti temporanei della recinzione in funzione delle esigenze operative del porto. L'appaltatore dovrà effettuare a propria cura e spese tali spostamenti.

#### **Articolo 55 - TRACCIAMENTO DELLE OPERE - SEGNALAMENTI**

A maggior chiarimento di quanto prescrive l'art. 32 comma 4 del Regolamento di cui al DPR 207/10, resta stabilito che il tracciamento delle opere sarà eseguito dall'Appaltatore e verificato dalla Direzione dei Lavori.

Per tali verifiche, come per ogni altro rilievo 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'Imprenditore dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicati dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le volte che per qualsiasi causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Imprenditore ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a propria cura 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.

#### **Articolo 56 - SEGNALAMENTI A MARE**

L'Impresa è ritenuta responsabile di tutti i danni che potessero essere arrecati alle strutture a mare o a terra esistenti e in genere a qualsiasi opera per l'uso di mezzi inadeguati e per negligenza nell'uso delle bettoline, mezzi di trasporto in genere o altro.

L'Impresa è pure tenuta a riparare tali danni o a rifondere l'importo delle riparazioni qualora eseguiti dall'Amministrazione proprietaria.

Per i danni provocati in navigazione non potrà essere invocata la causa di forza maggiore.

Nella navigazione e nelle manovre di ormeggio dei natanti l'Impresa è obbligata a uniformarsi alle leggi e regolamenti di polizia portuale ed alle disposizioni che venissero impartite dalle Autorità Competenti.

L'Impresa dovrà altresì provvedere affinché la navigazione non venga ostacolata o resa pericolosa e sarà pure tenuta a praticare ogni presidio o segnale, tanto in terra come in laguna a salvaguardia del pubblico passaggio che non dovrà mai essere ingombro dai mezzi d'opera inattivi.

L'Autorità di Sistema Portuale potrà, quando lo ritenga necessario, disporre per la parziale sospensione del transito dei natanti e fissare in accordo con la Capitaneria di Porto e/o con le Autorità preposte alla navigazione, l'interdizione alla navigazione della zona dei lavori, o regolamentare il traffico dei natanti con orari e modalità stabilite.

La disciplina di detto traffico dovrà risultare su apposite tabelle da posizionare opportunamente.

A tutte le su indicate condizioni l'Impresa dovrà uniformarsi senza diritto a speciali compensi.

L'Impresa dovrà curare, sotto la propria responsabilità, che siano adottate tutte le cautele atte ad evitare danneggiamenti alle opere emerse e subacquee di qualsiasi genere con particolare riferimento a cavi elettrici, telefonici, telegrafici ed alle tubazioni di acquedotto, gasdotto, depuratori, fognature, ecc.

Gli oggetti di valore o d'arte rinvenuti durante gli scavi saranno di proprietà dello Stato.

#### **Articolo 57 - CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE, SGOMBERI E RIPRISTINI**

L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade adiacenti alle aree interessate dai lavori.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'Impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'ininterrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Nel corso dei lavori, per ogni mezzo utilizzato per movimentazione terra o che comunque presenti materiale attaccato al battistrada delle ruote, si dovrà provvedere ad effettuare il lavaggio delle ruote prima che il mezzo esca dall'area di cantiere verso la viabilità esterna.

Lo scopo è quello di evitare che del materiale terroso, possa rimanere attaccato al battistrada delle ruote, e quindi che venga rilasciato al di fuori dell'area di cantiere.

L'impianto di lavaggio dovrà essere opportunamente dimensionato, a cura dell'Appaltatore, tenendo in debita considerazione il traffico dei mezzi e la frequenza di passaggio degli stessi, così come previsti dal piano operativo redatto dell'impresa.

Ultimate le opere, l'Impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

#### **Articolo 58 - GESTIONE DEL POTENZIALE IMPATTO AMBIENTALE IN FASE DI COSTRUZIONE**

Per quanto riguarda l'effetto della presenza del cantiere sull'ambiente, l'Appaltatore è tenuto a operare per il conseguimento degli obiettivi politica ambientale dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, con il rispetto della normativa ambientale vigente e delle direttive in materia ambientale del Committente. A tal fine la Direzione Lavori o il Settore Ambiente dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale potranno intervenire con apposito coordinamento e/o istruzioni operative con lo scopo di coinvolgere l'impresa appaltatrice nel conseguimento degli obiettivi ambientali del Committente.

Si prescrive nella gestione delle attività di cantiere, di prestare le seguenti attenzioni:

- le attività di cantiere siano contenute nel minor spazio possibile, compatibilmente con le esigenze di mobilità richiesta dai lavori svolti e di approvvigionamento del cantiere stesso;
- particolare attenzione venga prestata alle modalità di installazione e smantellamento del cantiere;
- massima attenzione venga prestata nel custodire in luoghi sicuri sostanze che a contatto con il suolo possano produrre fenomeni di percolazione inquinanti;
- al termine dei lavori su tutta l'area coinvolta dall'intervento venga effettuata una azione di pulizia, finalizzata a rimuovere tutti gli scarti conseguenti la lavorazione di danno all'ambiente;
- si consenta di mantenere attivo il transito veicolare sulle sedi stradali circostanti, per tutta la durata dei lavori.

Le attività, precauzioni e condizionamenti di cui al presente articolo non potranno dar luogo a richieste d'oneri aggiuntivi da parte dell'Appaltatore.

### **Articolo 59 - NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Le opere dovranno essere realizzate con accorgimenti atti a garantire la rispondenza ai requisiti tecnici, funzionali e di durabilità delle opere in accordo con i criteri di progetto illustrati negli elaborati progettuali e nelle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà adottare le metodologie esecutive che più si prestino a ottenere i requisiti sopra indicati, tenendo conto:

- dei fondali e della natura dei terreni nel tratto di opera da eseguire;
- delle condizioni climatiche all'atto dell'esecuzione;
- della necessità di ridurre al minimo il rischio di danno alle opere in corso di esecuzione;
- di garantire la sicurezza del personale;
- di garantire l'esecuzione secondo i tempi contrattuali.

### **Articolo 60 - OPERE PROVVISORIALI**

Puntellamenti, impalcature, ponteggi, recinzioni e tutte le opere provvisorie di qualunque genere, metalliche od in legname, in ogni caso occorrenti per l'esecuzione delle opere in oggetto, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di esse o delle opere di cui debbono sostenere l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere compiuti a cura e spese dell'Impresa.

Il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisorie sarà a cura e spesa dell'Impresa, la quale rimane la sola responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per la mancanza od insufficienza delle opere provvisorie, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Col procedere dei lavori l'Impresa potrà recuperare i materiali impiegati nella realizzazione delle opere provvisorie, procedendo, sotto la sua responsabilità, al disarmo di esse con ogni accorgimento necessario ad evitare i danni come sopra specificati.

Quei materiali che per qualunque causa o che a giudizio del Direttore dei Lavori non potessero essere tolti d'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori, o che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetti all'Impresa alcun compenso. Le stesse norme e responsabilità valgono per macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dall'Impresa, per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

Le opere previste dal progetto e pertanto anche le relative opere provvisorie dovranno essere realizzate garantendo l'operatività di tutte le aree esterne all'area di cantiere e le relative attività ivi svolte. Durante l'esecuzione dei lavori dovranno pertanto essere approntate tutte le opere provvisorie necessarie a consentire il transito all'esterno del cantiere in assoluta sicurezza. Nel contempo l'area di cantiere dovrà essere opportunamente recintata e dotata di apposita segnaletica di sicurezza, anche al fine di tutelare il personale in transito.

L'impresa prima dell'inizio dei lavori, dovrà consegnare un cronoprogramma operativo specifico e dettagliato sulle lavorazioni in oggetto.

### **Articolo 61 - SCAVI IN GENERE**

Gli scavi dovranno essere preceduti dalla rimozione di eventuali ostacoli esistenti sull'area di intervento quali palificate, pietrame, ecc.

Gli scavi potranno procedere solo dopo aver accertato l'avvenuta esecuzione della bonifica del fondale da ordigni residuati bellici.

Si potrà quindi dar luogo agli scavi fino alle quote previste dal progetto od altre che dovessero essere ordinate dalla Direzione Lavori in rapporto alle situazioni riscontrate in corso di scavo.

L'Impresa provvederà a materializzare sul posto la quota di livello medio del mare (l.m.m.).

Se previsto nei disegni di progetto, i materiali di risulta potranno essere impiegati per lo zavorramento dei cassoni, salvo quelli che non soddisfino le condizioni di accettabilità previste in progetto e che saranno dichiarati inutilizzabili dalla Direzione Lavori; per questi ultimi si provvederà al trasporto verso le pubbliche discariche.

Sarà onere e cura dell'Appaltatore ottenere tutti i permessi necessari per dette discariche e quindi l'Amministrazione resterà sollevata da ogni responsabilità in ordine sia al reperimento delle discariche (sia a terra che a mare) sia alla gestione delle medesime.

### **Articolo 62 - DEMOLIZIONI**

Prima di iniziare i lavori l'Impresa dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere.

Le zone degli interventi dovranno essere ben individuati ed idoneamente protetti, analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate da caduta dei materiali.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare altre strutture, prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere

trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Appaltatore.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte negli elaborati grafici di progetto. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

### **Articolo 63 - TRASFERIMENTO DEL MATERIALE FUORI DAL CANTIERE**

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Impresa essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

## **OPERE IN SCOGLIERA E MASSI ARTIFICIALI**

### **Articolo 64 - APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI LAPIDEI**

L'Impresa redigerà l'elenco delle cave qualificate o da qualificare o degli eventuali nuovi fronti di cave già qualificate.

Saranno indicati i mezzi terrestri e marittimi predisposti al trasporto dei materiali dalle cave all'area di costruzione o all'eventuale area di stoccaggio.

L'area di stoccaggio sarà dimensionata in modo da svincolare la sequenza di posa da quella di approvvigionamento. Dovranno essere definite le aree di stoccaggio, gli spessori delle diverse categorie di materiali lapidei depositati e gli accorgimenti previsti per evitare la segregazione nello stoccaggio dei massi. Si deve evitare la formazione di zone con concentrazione di materiale proveniente da segregazione, o troppo grossolano o troppo fine; si adotteranno pertanto opportuni accorgimenti per la disposizione dei materiali nell'area di accumulo e per le modalità di prelievo.

### **Articolo 65 - SCELTA DEI MASSI**

I massi estratti dalle cave o franati non potranno essere indistintamente disposti tutti sui veicoli di trasporto, ma si dovranno scegliere unicamente quelli necessari per la costruzione delle opere, in relazione alle norme del presente Capitolato, scartando quelli non idonei.

Fermo restando quanto prescritto negli Articoli del presente Capitolato circa le categorie dei massi nella sezione delle scogliere, la Direzione Lavori avrà sempre la facoltà, a suo esclusivo ed insindacabile giudizio, di ordinare, per ottenere una regolare configurazione dell'opera secondo la sagoma prevista, la preparazione ed il trasporto di massi selezionati nell'ambito della categoria, in modo da poter colmare vuoti ed avvallamenti.

L'Impresa dovrà senz'altro allontanare dal cantiere e dalla zona del lavoro quei massi che la Direzione Lavori non avrà ritenuto idonei a un utile impiego.



### **Articolo 66 - RILIEVI IN CORSO D'OPERA**

La rispondenza dell'opera ai disegni di progetto verrà controllata mediante il rilievo di profili relativi alle diverse fasi di esecuzione ed ai diversi strati costituenti le scogliere dello scanno d'imbasamento dei cassoni e della scogliera antistante i cassoni. Dovrà inoltre essere effettuato un rilievo dello scanno d'imbasamento dei cassoni in tout venant, poco prima dell'avviamento della posa dei cassoni, al fine di verificare l'effettiva rispondenza dei profili rilevati con le sezioni di progetto.

Altri tipi di controlli (ispezioni subacquee, foto, etc.) potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori. Il profilo non potrà essere ricoperto da altro materiale fino a quando non siano stati eseguiti gli accertamenti richiesti dalla Direzione Lavori e ciò non venga autorizzato dalla stessa Direzione Lavori.

Al completamento delle opere verrà eseguito a cura dell'Impresa un rilievo completo dell'opera realizzata in base a cui verranno disegnati profili come costruito in scala adeguata.

Il rilievo comprenderà ispezioni subacquee con esame particolare delle mantellate e degli elementi eventualmente rotti o danneggiati.

I rilievi in corso d'opera dovranno essere restituiti in sezioni ortogonali all'allineamento dell'asse del molo.

L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori la procedura ed i mezzi che intende utilizzare per eseguire i rilievi. Per l'esecuzione dei rilievi batimetrici dovranno essere impiegate tutte le tecniche operative, la strumentazione e gli accorgimenti necessari ad ottenere i profili con la necessaria precisione in relazione alle tolleranze richieste.

Il rilievo delle parti subacquee avverrà con ecoscandaglio o con altri mezzi ritenuti idonei dalla Direzione Lavori (es. rilievo multibeam).

I rilievi dovranno essere eseguiti in condizioni di mare calmo o quasi calmo.

Per ogni giorno di esecuzione dei rilievi dovrà essere effettuata la taratura della strumentazione con capisaldi di riferimento forniti dalla Direzione Lavori prima dell'avvio del cantiere.

Una seconda taratura di controllo dovrà essere effettuata con l'inversione di marea.

I rilievi devono essere ripetuti un certo numero di volte in modo da poter disporre di una quantità di dati sufficiente da elaborare con un programma di elaborazione dati ben definito e concordato con la Direzione Lavori, che garantisca la corretta restituzione dei profili.

L'Impresa dovrà dimostrare che il sistema proposto per i rilievi sia tale da garantire che le deviazioni rispetto alla verticale, nella direzione parallela all'asse del molo, non generino un errore superiore all'1% nella misura della profondità in prossimità del piede della scarpata ed in condizioni della massima corrente con cui si intendono eseguire i rilievi, valore che non deve comunque superare i 0,5 m/s.

### **Articolo 67 - MODALITÀ E FASI ESECUTIVE GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELLA DIGA FORANEA**

Per la realizzazione della nuova diga foranea, l'Impresa dovrà procedere secondo le seguenti fasi generali:

- rilievo batimetrico di dettaglio della zona d'intervento, da eseguire non prima di un mese dall'inizio degli scavi o versamenti nella zona in oggetto;
- versamento del tout venant a formazione del nucleo dello scanno d'imbasamento dei cassoni e posa dei massi 1000-3000 kg a formazione della mantellata dello scanno

- fino alla quota d'imbasamento dei cassoni;
- demolizione del muro paraonde e della soletta in calcestruzzo lungo il tratto di diga esistente di cui è previsto il salpamento;
  - svuotamento dei cassoni della diga esistente per la loro messa in galleggiamento, trasporto in corrispondenza dello nuovo scanno, affondamento e successivo zavorramento definitivo dei cassoni nella nuova posizione;
  - prefabbricazione, trasporto, affondamento e zavorramento definitivo dei nuovi cassoni, ove previsto nei disegni di progetto, per la formazione della nuova diga foranea;
  - posa dei massi guardiani, di fornitura ex novo, sul lato mare dei cassoni e in corrispondenza delle testate della nuova diga;
  - completamento della parte superiore della mantellata dello scanno in massi 1000-3000 kg;
  - in corrispondenza del tratto di nuova diga foranea di estensione ca.100 m che rappresenta il raccordo con la diga esistente, dopo la posa dei cassoni è prevista la realizzazione della scogliera che si appoggia ai cassoni mediante il versamento del nucleo in tout venant, dello strato filtro in massi 1000-3000 kg, del piede in massi 3000-7000 kg e delle mantellate in tetrapodi da 6,3 metri cubi nella parte superiore e in massi da 1000-3000 kg nella parte inferiore;
  - getto del solettone in c.a. di coronamento sui cassoni, da eseguire non prima di un mese dallo zavorramento definitivo dei cassoni. Nel tratto di diga foranea di estensione 100 m che rappresenta il raccordo con la diga esistente, il getto del solettone in c.a. di coronamento sui cassoni dovrà avvenire invece non prima di un mese dal completamento dell'opera in scogliera appoggiata ai cassoni, con riferimento alla parte che non interferisce con la sovrastruttura (da quota l.m.m. alla quota del fondale naturale).

Il fronte di avanzamento della quota del nucleo dello scanno, degli strati filtro e delle mantellate dovranno essere mediamente distanziati non più di 30 m nel periodo invernale, ridotti a 15 m in concomitanza di previsioni di mareggiata e incrementati a 50 m nel periodo estivo.

#### **Articolo 68 - VERSAMENTO DEL TOUT VENANT COSTITUENTE IL NUCLEO DELLO SCANNO D'IMBASAMENTO E DELLA SCOGLIERA DAVANTI AI CASSONI**

Dovranno essere specificate le caratteristiche delle bette o dei pontoni anche con possibilità di scarico laterale previsti per i versamenti, e del sistema di posizionamento adottato da ciascun mezzo per il tout venant, costituente il nucleo dello scanno d'imbasamento dei cassoni.

Dovranno essere riportati i rilievi dei versamenti di prova da effettuare in due zone, la prima in prossimità delle massime profondità e la seconda in prossimità delle minime profondità che dovranno permettere di definire gli spessori medi e l'espansione laterale del materiale depositato a diverse profondità al fine di programmare il piano dei versamenti.

I risultati delle prove di versamenti per la realizzazione del nucleo in tout-venant dovranno essere utilizzati per definire le modalità di posa in relazione al mezzo proposto dall'Impresa (bette a fondo apribile o natanti con possibilità di scarico laterale).

Nel corso del versamento sarà effettuato di continuo il controllo dei profili effettivamente realizzati e saranno apportate le dovute correzioni al piano dei versamenti. La risagomatura delle scarpate del profilo finale sopra la profondità di -26 m l.m.m., prima della posa del materiale di

mantellata, dovrà essere effettuata da pontone con gru a grappo laddove i materiali versati con bette non rispettino le tolleranze di Capitolato.

Il materiale costituente il nucleo della scogliera davanti ai cassoni al di sopra della quota - 4.00m dovrà essere messo in opera da pontone a gru e risagomato da gru con pinza o da scavatore rovescio posizionato sul cassone o dallo stesso pontone adibito alla posa.

La Direzione dei Lavori eseguirà rilievi e ricognizioni al termine dei lavori dell'imbasamento, disponendo gli eventuali salpamenti o rifiorimenti che ritenesse necessari per ottenere la sagoma assegnata. Sarà ammessa, nelle dimensioni di tale sagoma, una tolleranza in più solo per le sue scarpate e nella misura non eccedente i cm 50.

#### **Articolo 69 - POSA DEL FILTRO IN MASSI 1000-3000 KG SOTTO LA MANTELLATA IN TETRAPODI**

I massi naturali a copertura del nucleo saranno posti in opera da pontone-gru dotato di stiva o di coperta per carico. La regolarizzazione del profilo finale potrà essere realizzata con mezzi marittimi o, nella parte superiore, con escavatore posizionato sul cassone.

La posa del materiale di filtro nella zona al di sotto della -4.0m circa dovrà essere effettuata non prima di 30 giorni dalla posa del materiale sottostante, per permettere la compenetrazione del tout venant e il suo assestamento.

#### **Articolo 70 - POSA DELLE MANTELLATE DELLO SCANNO IN MASSI DA 1000-3000 KG E DEL PIEDE 3000-7000KG CHE SUPPORTANO I TETRAPODI**

Dovranno essere specificati i mezzi di trasporto previsti per il trasporto dall'area di stoccaggio fino al cantiere di costruzione della diga, tipologia del mezzo per la posa (pontone gru e/o gru terrestri) e del sistema di posizionamento dei massi.

Prima dell'inizio della posa dei massi delle mantellate 1000-3000 kg dello scanno d'imbasamento, verrà verificato il profilo del nucleo in tout venant.

La posa del materiale del piede in massi 3000-7000 kg che sostengono i tetrapodi, dovrà essere effettuata non prima di 30 giorni della posa del materiale sottostante, per permettere la compenetrazione dei massi 1000-3000 kg e il suo assestamento. Prima dell'inizio della posa dei massi del piede 3000-7000 kg verrà verificato il profilo del filtro in massi 1000-3000 kg.

#### **Articolo 71 - PREFABBRICAZIONE DEI TETRAPODI**

I tetrapodi saranno costruiti e posti in opera secondo programmi e metodi, che nel rispetto delle prescrizioni che seguono, verranno proposti alla Direzione Lavori.

#### **Casserature**

Saranno metalliche e soggette all'approvazione della Direzione Lavori.

Dovranno essere rigide sufficientemente per garantire che non si verifichi alcuna deformazione durante il trasporto, le varie manipolazioni, le reiterate installazioni, gli smontaggi e pulizie intermedi, il getto e vibrazione del calcestruzzo.

Le casserature saranno impiegate come segue:

- L'elemento di fondo sarà installato nell'area di prefabbricazione su una base rigida.
- Gli elementi laterali potranno essere rimossi dopo un intervallo di tempo dalla fine del getto definito in funzione del tempo di fine presa misurato nelle prove e, in ogni caso, non meno di 12 ore dopo che il getto del calcestruzzo sia stato completato.

I prodotti disarmanti ed eventualmente altri agevolatori della eliminazione di bolle d'aria imprigionate tra il calcestruzzo e le superfici dei casseri, da applicare alle superfici interne di essi, dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori cui l'Impresa sarà tenuta a fornire preventivamente tutta la documentazione tecnica relativa ed i certificati di origine dei fornitori.

I prodotti destinati a formare membrane superficiali anti-vaporizzazione dell'acqua di impasto, dopo la rimozione delle casserature, dovranno essere conformi alle norme ASTM-C-309 e dovranno essere soggetti alla approvazione della Direzione Lavori. Anche in questo caso l'Impresa sarà tenuta a fornire preventivamente documentazione tecnica e certificati d'origine dei fornitori.

#### Caratteristiche del calcestruzzo

Dovrà essere utilizzato un calcestruzzo di resistenza caratteristica cubica  $R_{ck} \geq 45\text{MPa}$  rispondente ai requisiti prescritti al successivo Articolo 77.

#### Getto del calcestruzzo

L'Impresa proporrà all'approvazione della Direzione Lavori il metodo di getto che intende adottare.

Dovranno essere rispettate in ogni modo le seguenti condizioni: il calcestruzzo potrà essere gettato con l'ausilio di autopompa oppure con secchione movimentato da gru o direttamente da autobetoniera. In ogni caso dovranno essere utilizzati sistemi di guida in modo tale che l'altezza di caduta libera non sia superiore ad 1 m.

Il getto del singolo tetrapodo deve procedere con velocità tale che il tempo di ricoprimento sia inferiore al 90% del minimo tempo di inizio presa, di cui al precedente paragrafo. Non sono ammesse riprese di getto.

Il calcestruzzo dovrà essere efficacemente vibrato mediante l'impiego di vibratori elettrici a bassa tensione di grande diametro immersi, con l'ausilio di una gru, dall'alto verso il basso, attraverso la apertura superiore dei casseri (che costituirà anche la bocca per l'introduzione del calcestruzzo).

Potranno essere installati anche vibratori a parete elettrici a bassa tensione o pneumatici sulla parte superiore dei casseri delle tre gambe inferiori: essi non potranno comunque costituire da soli gli elementi costipatori del calcestruzzo data la loro modesta efficacia in profondità a partire dalla superficie dei casseri.

Potranno essere praticate piccole aperture sulle pareti dei casseri, in particolare in corrispondenza delle "gambe" inferiori, purché non venga pregiudicata la rigidità complessiva e locale dei casseri, per introdurre vibratori (elettrici a bassa tensione o pneumatici) a mano.

Il getto non può aver luogo quando la temperatura ambiente non sia compresa tra 0°C e +35°C, salvo che la Direzione Lavori, su richiesta dell'Impresa, consenta di adottare particolari accorgimenti atti a garantire la perfetta riuscita del getto.

#### Riparazione di eventuali difetti

I difetti saranno classificati come segue (sono indicati, per ciascun tipo di difetto, gli interventi riparatori, se possibili):

##### TIPO 1:

Modesti difetti superficiali, profondi meno di 2 cm, come bolle d'aria, limitate aderenze del calcestruzzo ai casseri, limitate perdite di boiacca in corrispondenza dei giunti dei casseri, affioramenti di sabbia. Non sono necessari interventi riparatori a meno che non siano

specificamente ordinati dalla Direzione Lavori.

**TIPO 2:**

Difetti di modesta profondità (limitatamente a qualche percento rispetto alla superficie totale dei tetrapodi) per i quali possa essere accertato che la compattezza del blocco di calcestruzzo non sia stata intaccata.

- a) I casi che non richiedessero la asportazione del calcestruzzo difettoso saranno riparati entro 24 ore dalla rimozione dei casseri. Per le riparazioni sarà usata malta cementizia contenente additivi, approvati dalla Direzione Lavori, per prevenire il ritiro ed incrementare l'adesione di essa al calcestruzzo.
- b) I difetti che richiedessero la demolizione e la asportazione del calcestruzzo da essi afflitto saranno effettuati dopo almeno 3 giorni di maturazione. Per le riparazioni si userà malta con proprietà tixotropiche e aggrappante in modo tale da legare gli inerti e ricostituire il blocco e la relativa superficie che dovrà risultare liscia.

I materiali ed i metodi delle riparazioni saranno soggetti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

**TIPO 3:**

Difetti di notevole profondità che potrebbero essere causa di rottura del blocco di calcestruzzo (difetti dovuti alla formazione di giunti freddi, insufficiente vibrazione, ecc.).

Salvo diversa decisione della Direzione Lavori i tetrapodi così difettosi saranno rifiutati come irrecuperabili ai fini della loro destinazione di impiego e l'Impresa è tenuta a portarli in discarica approvata dalla Direzione Lavori.

Ogni elemento confezionato verrà individuato con un numero di serie progressivo e con la data di esecuzione che verranno riportati sull'elemento con caratteri permanenti facilmente leggibili a distanza.

L'Impresa dovrà mantenere un registro su cui verranno riportati per ogni unità:

- numero di serie
- data di getto e caratteristiche del calcestruzzo
- caratteristiche di resistenza dei provini relativi
- note sull'accettazione dell'elemento
- data di posa in opera e posizione
- altre informazioni che la Direzione Lavori riterrà opportune.

**Sollevamento manipolazione e maturazione dei tetrapodi**

Lo spostamento dei tetrapodi, dal posto-getto (l'elemento di base delle cassature) fino al luogo di maturazione e deposito mediante sollevamento, non potrà essere effettuato fintantochè la resistenza del calcestruzzo non sia tale da prevenire fessurazioni o rotture. A tal fine è richiesto il raggiungimento di una resistenza a compressione di 13 MPa.

Il periodo di attesa tra la fine dei getti ed il sollevamento sarà deciso dalla Direzione Lavori, su proposta dell'Impresa ; sulla base dei risultati di prove di resistenza preventive (da continuarsi sistematicamente durante la costruzione dei tetrapodi) su campioni di calcestruzzo.

Appena i tetrapodi abbiano raggiunto la resistenza richiesta potranno essere sollevati mediante l'impiego di dispositivi di sollevamento costituiti da piastre da applicare alle testate delle "gambe" inferiori, sospese a funi di acciaio che destino forze dirette verso l'asse delle "gambe" dei tetrapodi, tali da evitare stati di sollecitazione flessionale nel calcestruzzo.

Il dispositivo di sollevamento sarà soggetto alla approvazione della Direzione Lavori.

Il sollevamento dovrà avvenire senza scosse (shock).

Il deposito di ciascun tetrapodo nell'area di maturazione dovrà avvenire su cumuli di sabbia o di inerti di piccolo diametro in modo tale che solo la parte centrale tra le tre "gambe" inferiori vi resti appoggiata.

Le estremità delle "gambe" non dovranno risultare appoggiate sul terreno nè nel caso in cui la zona centrale sia appoggiata sui cumuli di sabbia nè, tantomeno, se detta zona centrale risultasse sollevata.

Ciò al fine di impedire tassativamente che le "gambe" facciano ponte e quindi nascano sollecitazioni di flessione del calcestruzzo durante la maturazione.

I tetrapodi messi a deposito come sopra detto vi resteranno di norma 28 giorni o fino al raggiungimento della resistenza prescritta.

Dopo di ciò i tetrapodi potranno essere sollevati mediante imbragatura; quando saranno collocati sui mezzi di trasporto dall'area di deposito al sito finale e in opera ciò dovrà essere fatto sempre in modo da evitare urti e scosse: a tal fine i tetrapodi dovranno essere sollevati e calati lentamente e con estrema cautela.

Resta inteso che la posa in opera non potrà avvenire prima che sia stata raggiunta la resistenza finale del calcestruzzo.

#### Tolleranze di fabbricazione dei tetrapodi

La verifica della massa specifica del calcestruzzo verrà effettuata attraverso i provini di calcestruzzo prelevati al momento del getto.

Qualora la massa volumica sia inferiore al minimo richiesto si procederà a pesare tutti i tetrapodi realizzati nella data di prelievo del provino.

I tetrapodi con peso inferiore a quello minimo (14.8 t), fino ad un massimo dell'1%, dovranno essere opportunamente marcati e potranno essere utilizzati posizionandoli nel primo strato sulla berma superiore della testata nelle prime tre file a partire dal getto di coronamento.

I tetrapodi con peso inferiore a questi ultimi non saranno accettati e l'Impresa dovrà portarli in discarica approvata assumendosi gli oneri per il trasporto.

I tetrapodi rifiutati saranno dedotti dalla contabilità della prefabbricazione.

Indipendentemente dai risultati delle misure della massa volumica dei provini verrà pesato un tetrapodo per ogni giorno di getto. Anche per questi valgono gli stessi criteri di accettabilità sopra menzionati.

### **Articolo 72 - POSA DEI TETRAPODI**

Quando sia stata raggiunta la resistenza a 28 giorni prescritta i tetrapodi saranno trasportati e collocati in opera rispettando il più possibile l'anzianità del calcestruzzo in relazione alla sequenza dei getti.

La posa in opera sarà fatta in due strati per mezzo di gru a terra o montate su pontoni e imbragature: i metodi e le attrezzature previste saranno soggetti all'approvazione della Direzione Lavori.

#### Posizionamento in opera dei tetrapodi

L'Impresa proporrà all'approvazione preventiva della Direzione Lavori un piano di posa teorico di collocazione in opera dei tetrapodi da 6,3 m, basato sulle specifiche tecniche disponibili nella letteratura tecnica o su consulenze specialistiche: in esso si mostreranno le diverse

successive coordinate del gancio della gru durante la fase di posa di ciascun tetrapodo e l'orientamento (in senso orizzontale e in senso verticale) di ciascun elemento.

Il lato della maglia quadrata di ciascuno dei due strati è pari a 2,59 m per i tetrapodi da 6,3 m<sup>3</sup>.

L'Impresa dovrà dimostrare che il metodo da lei proposto per l'individuazione delle coordinate del gancio permetta di posare i tetrapodi con una tolleranza massima, rispetto ai nodi teorici della maglia, in tutte le direzioni, pari a 0.30 m per i tetrapodi da 6.3 m<sup>3</sup>.

La densità dei tetrapodi dopo la posa in opera in doppio strato dovrà risultare mediamente pari a n. 30 tetrapodi ogni 100 m<sup>2</sup> per i tetrapodi da 6,3 m<sup>3</sup>.

I tetrapodi costituenti il primo strato saranno appoggiati sullo strato di pietrame sottostante sulle loro tre "gambe" di base. Quando si caleranno gli elementi del primo strato le estremità delle gambe saranno all'incirca complanari con il sottostrato di pietrame.

I tetrapodi del secondo strato saranno calati con una "gamba" diretta verso il basso (ossia capovolti rispetto alla configurazione di quelli del primo strato). Tale gamba puntante verso il basso sarà insinuata tra gli spazi esistenti tra le gambe puntanti verso l'alto dello strato inferiore.

Il secondo strato dovrà essere posto in opera al più presto dopo il primo.

Lo schema di sequenza di posa dei tetrapodi sulla scarpata è illustrato nei disegni di progetto della diga foranea. I tetrapodi sul piano di cresta, ad eccezione delle prime due file, potranno essere posati con tre gambe verso il basso.

La posa in opera dei tetrapodi potrà essere eseguita con pontoni e gru adeguati, oppure con gru posizionata sulla cresta della testata.

Onde evitare urti o danneggiamenti la velocità di discesa del gancio di sospensione dei tetrapodi dovrà essere inferiore a 0.2 m/sec. e la posa in opera da mare non potrà essere effettuata quando le condizioni del moto ondoso lo rendano sconsigliabile a giudizio della Direzione Lavori.

E' richiesto l'ausilio del sommozzatore per il posizionamento della prima fila di tetrapodi in appoggio contro la berma in massi naturali.

E' inoltre richiesta un'ispezione al termine della posa dei tetrapodi nella parte immersa e, soprattutto nella zona curvilinea, per individuare eventuali posizioni in cui è possibile inserire un tetrapodo.

Qualora durante gli spostamenti e la posa in opera dei tetrapodi alcuni elementi dovessero subire danni irrimediabili, questi non verranno contabilizzati e dovranno essere rimossi e trasportati in zone prescritte dalla Direzione Lavori a completo onere dell'Impresa.

I tetrapodi tendono nel tempo ad assumere la più idonea posizione reciproca a mano a mano che avvengono gli assestamenti del sottostrato di pietrame.

Gli scostamenti dalle posizioni teoriche iniziali tuttavia non costituiranno un pericolo per la loro sicurezza, se gli assestamenti sono contenuti entro limiti moderati, perchè alla fine la configurazione di una struttura di tetrapodi è quella di blocchi collocati casualmente.

La posa dei tetrapodi potrà iniziare quando il numero di elementi già prefabbricati sia tale da garantire che l'operazione di posa possa avvenire senza soluzione di continuità.

### **Articolo 73 - TOLLERANZE PER LE LAVORAZIONI RIGUARDANTI LA SCOGLIERA**

La rispondenza dell'opera ai disegni di progetto verrà controllata mediante il rilievo dei profili relativi alle diverse fasi di esecuzione e ai diversi strati costituenti l'opera in scogliera come descritto nel relativo articolo del presente capitolato.

Ogni inosservanza alle prescrizioni di progetto ed ogni carenza dell'opera, rilevata a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovrà essere rimediata a cura ed a spese dell'Impresa e a completa soddisfazione della Direzione Lavori.

A seconda dei diversi strati costituenti la scogliera sono ammesse le seguenti tolleranze tra opera eseguita ed elaborati di progetto:

- Tout venant (massi 0-500 kg) costituente il nucleo delle scogliere fino alla quota di -26m l.m.m. con riferimento alle sezioni tipo A, B, D e E e fino alla quota di -30m l.m.m. con riferimento alla sezione tipo C: per il tratto inclinato la tolleranza ammessa è di  $\pm 0.30$  m misurato ortogonalmente al profilo di progetto; per i tratti orizzontali in cresta la tolleranza è di  $-0.10/+0.30$  m misurati verticalmente e la tolleranza orizzontale è pari a  $\pm 0.30$  m. Eventuali sporgenze dalla sagoma di progetto dovranno essere eliminate; le tolleranze negative dovranno sempre essere rispettate con aggiunta di materiale laddove si renda necessario.
- Tout venant (massi 0-500 kg) costituente il nucleo delle scogliere sotto la quota di -26m l.m.m. con riferimento alle sezioni tipo A, B, D e E e sotto alla quota di -30m l.m.m. con riferimento alla sezione tipo C: per il tratto inclinato la pendenza media del tratto inclinato del nucleo in tout venant 0-500 kg rispettivamente sotto la -26 m e sotto la -30 m non dovrà essere superiore a 2 su 3 e inferiore a 1 su 2. Eventuali sporgenze dalla sagoma di progetto dovranno essere eliminate; le tolleranze negative dovranno sempre essere rispettate con aggiunta di materiale laddove si renda necessario.
- Piede realizzato in massi da 3000-7000 kg: la tolleranza ammessa è di  $\pm 0.55$  m sia per il tratto orizzontale che per quello inclinato ed è misurata ortogonalmente al singolo tratto.
- Mantellata realizzata in massi da 1000-3000 kg: la tolleranza ammessa è di  $\pm 0.45$  m sia per il tratto orizzontale che per quello inclinato ed è misurata ortogonalmente al singolo tratto. Eventuali sporgenze dalla sagoma di progetto lungo il tratto orizzontale dovranno essere eliminate. Nel caso di quantità di materiale inferiore ai limiti di tolleranza, l'Impresa dovrà provvedere ad aggiungere il materiale.

#### **Articolo 74 - MONITORAGGIO DEI CEDIMENTI DEI CASSONI DELLA DIGA FORANEA**

L'obiettivo del monitoraggio periodico è di controllare i movimenti altimetrici dei cassoni cellulari per avere un riscontro diretto dei cedimenti indotti dai pesi propri della struttura stessa e delle opere in prossimità. Il monitoraggio consentirà di disporre delle informazioni utili per la validazione dei cedimenti calcolati con i modelli matematici e di supportare la scelta progettuale di realizzare un sopralzo del muro paraonde per compensare gli assestamenti dei terreni di fondazione. Il monitoraggio prevede l'esecuzione delle seguenti attività di campo:

- creazione di una rete fissa di riferimento.
- collegamenti altimetrici (1 campagna ogni 3 mesi, fino al collaudo dell'opera).

Il monitoraggio verrà effettuato dopo la fine della posa dei cassoni e fino al collaudo dell'opera, prevedendo una cadenza di misura della quota delle opere trimestrale. Si dovrà inoltre provvedere alla misura delle quote ogniqualvolta verrà applicato un carico in prossimità dei cassoni: si fa riferimento in particolare alla realizzazione della sovrastruttura e della scogliera a protezione dei cassoni nel tratto di raccordo con la diga esistente (di sviluppo pari a circa 100 m).



Progetto del monitoraggio:

Prima dell'inizio della posa dei cassoni l'Impresa deve presentare per approvazione alla Direzione Lavori il progetto costruttivo del monitoraggio.

Rete fissa di riferimento

In una fase preliminare sarà istituita una rete fissa di appoggio a terra, in prossimità delle opere da monitorare. Si dovrà procedere al posizionamento di un numero adeguato (almeno 4) di riferimenti stabili su manufatti, posti lungo la diga foranea esistente. Verranno poi posizionati anche 4 riferimenti su ciascun cassone (in posizione intermedia di ogni lato), al fine di consentire il controllo nel tempo dei movimenti altimetrici dell'opera.

Collegamenti altimetrici

Tutti i riferimenti posizionati nella fase preliminare di creazione della rete fissa, verranno collegati fra loro con livellazione geometrica di alta precisione in andata e ritorno. I caposaldi su terra ferma e quelli posizionati sulle opere in mare, saranno collegati mediante livellazione trigonometrica di precisione in simultanea e in andata e ritorno.

Precisioni richieste

Livellazione geometrica di alta precisione:  $\pm 2.5\text{mm}\sqrt{L}$ , dove L= lunghezza del tratto misurato espresso in Km. Livellazione trigonometrica di precisione:  $\pm 5.0\text{mm}\sqrt{L}$ , dove L= lunghezza del tratto misurato espresso in Km. Precisione altimetrica finale complessiva per ogni riferimento istituito sul cassone cellulare:  $\pm 1.0\text{cm}$ .

## **CONGLOMERATI CEMENTIZI**

### **Articolo 75 - CONGLOMERATI CEMENTIZI: INTEGRAZIONE CON ELABORATI GRAFICI E RELAZIONI TECNICHE**

Le norme del presente capitolato sono integrate con le descrizioni delle fasi di costruzione presentate negli elaborati grafici e precisate nelle relazioni tecniche.

### **Articolo 76 - SPECIFICA E ACCORGIMENTI RIGUARDANTI LE CARATTERISTICHE DEI CALCESTRUZZI ED ACCIAIO DA UTILIZZARE NELL'AMBITO DEL PROGETTO**

Tutti i calcestruzzi devono essere conformi alle prescrizioni della UNI EN 206-1 "Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità".

#### **A) Cassoni e altre strutture minori che si trovano sopra la Diga**

I calcestruzzi utilizzati devono quindi avere le caratteristiche indicate nella seguente tabella:

<i>Caratteristiche</i>	<i>Cassoni (parte immersa)</i>	<i>Cassoni (splash zone)</i>	<i>Sovrastrutture</i>	<i>Predalle</i>
<i>Classe di resistenza a compressione minima (resistenza caratteristica cilindrica/cubica Rck)</i>	C35/45	C35/45	C30/37	C35/45

Classe di esposizione	XS2	XS3	-	XS3
Dimensione nominale massima dell'aggregato	25 mm	25 mm	30 mm	20 mm
Classe di contenuto in cloruri	Cl 0.20	Cl 0.20	-	Cl 0.20
Classe di consistenza al getto	S4÷S5	S4÷S5	-	S4÷S5
Tipo di cemento	CEM III-A/B <sup>(1)</sup>	CEM III-A/B <sup>(1)</sup>	CEM III-A/B <sup>(1)</sup>	CEM III-A/B <sup>(1)</sup>
Rapporto acqua/cemento massimo	0.45 <sup>(1)</sup>	0.43 <sup>(1)</sup>	0.55 <sup>(1)</sup>	0.43 <sup>(1)</sup>
Copriferro minimo (mm)	(2)	(2)	-	(2)

(1) Se si utilizzasse un cemento CEM IV/A (P-V) SR al posto del CEM III-A/B, si dovranno adottare rapporti a/c, quantitativi minimi di cemento e quantaltro, al fine di garantire, come minimo, i medesimi requisiti di durabilità e prestazionali ottenuti con il CEM III.

(2) Per la dimensione del copriferro si rimanda a quanto riportato sulle tavole di progetto.

Nella tabella, per sovrastrutture si intendono la soletta dell'impalcato, gettata in opera sopra i cassoni ed esposta alla splash zone all'intradosso.

Bisognerà predisporre un'appropriata stagionatura pianificata, al fine di minimizzare le fessure di origine termica o dovute a ritiro plastico (fessure che si producono nelle ore o nei giorni immediatamente successivi al getto).

Per le sovrastrutture, il riferimento è BS6349-1:2000.

#### **Articolo 77 - SPECIFICA PER IL CALCESTRUZZO DEI MASSI GUARDIANI E PER I TETRAPODI**

Il calcestruzzo per la realizzazione dei massi guardiani e dei tetrapodi, considerando quanto riportato nello specifico Art. del presente Capitolato per quanto attiene alla scelta del tipo di cemento da utilizzare, dovrà rispettare le seguenti specifiche:

- Classe di resistenza a compressione minima C35/45  
(resistenza caratteristica cubica  $R_{ck} \geq 45\text{MPa}$ )
- Classe di esposizione XS2
- Dimensione nominale massima dell'aggregato 32 mm
- Classe di consistenza al getto S3 ÷ S4
- Tipo di cemento CEM IVa
- Rapporto acqua/cemento massimo: 0.45

#### **Articolo 78 - CONGLOMERATI CEMENTIZI: NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO**

L'Impresa è tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 201, nonché delle Leggi e Norme UNI vigenti, in quanto applicabili.

Per la confezione dei calcestruzzi e la durabilità delle opere in ambiente marino si fa riferimento in particolare a:

- D.M. 17 gennaio 2018 contenente le "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- UNI EN 206-1/2001: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 8981/1999, Parti da 1 a 8.

Relativamente all'esecuzione di strutture in calcestruzzo occorre riferirsi a:

- UNI 9858 – “Calcestruzzo - Prestazione, produzione, posa in opera e criteri di conformità”
- UNI EN 13670-1 – “Esecuzione delle strutture di calcestruzzo. Requisiti comuni”.

Oltre alla osservanza delle predette disposizioni e di ogni altra che in proposito dovesse essere emanata a modifica e/o integrazione di quanto indicato nel citato D.M., l'Impresa dovrà attenersi alle specifiche normative richiamate nel presente capitolato relativamente all'accettazione degli inerti, del cemento e degli acciai, al prelievo dei campioni, alla esecuzione delle prove sugli stessi, ecc..

#### **Articolo 79 - IMPIANTI DI BETONAGGIO**

L'impianto o gli impianti di betonaggio dovranno trovarsi ad una distanza dal luogo di getto tale da garantire un costante e controllato ritmo di approvvigionamento di conglomerato durante i getti, indispensabile per il raggiungimento di una sufficiente costanza di qualità nei getti ed evitare la formazione di “giunti freddi”.

L'impianto o gli impianti utilizzati dovranno possedere specifici requisiti atti a garantire, in maniera il più possibile automatizzata, una composizione costante e stabile del conglomerato prodotto.

#### **Articolo 80 - TRASPORTO DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI**

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti, l'inizio di presa prima della sua messa in opera, l'evaporazione e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che non venga autorizzata alcuna aggiunta d'acqua per favorire o consentire il pompaggio del conglomerato.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

Il tempo massimo di trasporto sarà definito dall'Impresa sulla base di prove di perdita di lavorabilità. In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

È facoltà e obbligo per la Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

#### **Articolo 81 - CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE ED ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE**

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che

eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

In ogni caso le casseforme dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare la riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro rispondenza ai disegni di progetto.

Per garantire l'impermeabilità del manufatto, non è ammesso l'utilizzo di casserature che prevedano l'impiego di reggette o legature metalliche che rimangano inglobate nel getto e sporgenti dalle superfici dei manufatti a getto avvenuto. Il sistema di casseratura adottato dovrà quindi essere in grado di sopportare la spinta del conglomerato per tutta l'altezza del getto senza la presenza di elementi di connessione tra i due casseri paralleli.

Quando previsto in progetto o quando formalmente ordinato dalla Direzione Lavori, per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

L'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti ed il relativo onere si intende compreso e compensato nel prezzo di elenco delle casseforme o del conglomerato cementizio.

#### **Articolo 82 - PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ, INGHISAGGI, ECC.**

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni, o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, inghisaggi, supporti, conduit o altro, ecc. nelle strutture realizzate, per la posa in opera di apparecchi e accessori quali parti di impianti, tubi, cavi, supporterie, appoggi, scale alla marinara, parapetti, mensole, segnalazioni, pad-eye, ecc.

L'onere relativo è compreso e ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa è tenuta alla posa in opera di apparecchi, tubazioni, passerelle, relativamente a tutte le installazioni previste negli elaborati di progetto.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di strutture o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e l'assistenza muraria.

#### **Articolo 83 - POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI**

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente i piani di posa rettificati, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

I getti, ad esclusione del getto delle pareti in elevazione dei cassoni in caso di impiego di sistemi con cassero rampante, dovranno essere iniziati solo dopo la verifica dei piani di posa, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della

Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme. La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato, inoltre, che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto e si getterà mediante pompaggio. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Nel caso in cui si verifichi un fenomeno piovoso di particolare intensità durante il getto di una struttura orizzontale, dovranno essere approntati tutti i provvedimenti possibili tesi a minimizzare eventuali effetti negativi sulle prestazioni meccaniche (ad esempio, copertura con teli del fronte del getto). In ogni caso sarà facoltà della Direzione Lavori, eventualmente a seguito di controlli non distruttivi, decidere eventuali riparazioni e/o demolizioni delle strutture o parti di struttura interessate dal fenomeno piovoso.

Nella posa in opera del conglomerato l'Impresa dovrà compattare a rifiuto i getti utilizzando idonei sistemi preferibilmente con vibrator a immersione. Dovrà essere evitata con cura la formazione di macrocavità e vespai. Eventuali difetti di questo tipo dovranno essere tassativamente sanati mediante l'utilizzo di:

- malte tixotropiche a base cementizia a ritiro compensato con resistenza meccanica a 28 gg non inferiore a 50 MPa;
- malte epossidiche.

Nel caso di ripristini eseguiti su superfici che sono destinate a precoce immersione in acqua, dovrà essere fatto uso di prodotti a rapido indurimento in grado di garantire, al momento del contatto con acqua, una resistenza meccanica di almeno 5 MPa.

La finitura superficiale delle solette dovrà essere eseguita con staggia, preferibilmente di tipo non vibrante. Dovranno, inoltre, essere garantiti in ogni punto i livelli di ricoprimento delle armature previsti in progetto.

## **Articolo 84 - STAGIONATURA E DISARMO**

### **A) Stagionatura**

La durata della stagionatura, intesa come giorni complessivi di permanenza nei casseri e di protezione dopo la rimozione degli stessi, va in generale determinata in base alle indicazioni del punto 10.6.3, prospetti XII e XIII, della Norma UNI 9858.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

#### B) Disarmo

La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà in ogni caso essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5/11/1971 n. 1086 (D.M. 09/01/1996 e successivi aggiornamenti).

Il disarmo delle casseforme verrà effettuato non prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una resistenza pari a 7 Mpa, che potrà essere eventualmente ridotta sulla base di risultati positivi di disarmo in tempi inferiori a quello del raggiungimento della sopracitata resistenza. L'intervallo di tempo tra il getto ed il disarmo sarà stabilito sulla base di risultati preliminari di qualifica del calcestruzzo e dovrà tener conto delle variabilità di temperatura stagionali.

Il disarmo può essere semplificato attraverso l'impiego di prodotti specifici costituiti da oli vegetali, è escluso l'impiego di prodotti di tipo minerale e di oli esausti.

#### C) Prescrizioni particolari per le pareti dei cassoni di nuova realizzazione

Quanto sopra specificato richiederà delle particolarizzazioni o delle deroghe in funzione del sistema di getto previsto per la prefabbricazione dei cassoni. L'Impresa redigerà una procedura che descriva la tecnologia impiegata e tutte le contromisure attuate per far fronte alle prescrizioni di cui sopra e la sottoporrà per approvazione alla Direzione Lavori. Essa sarà consegnata con congruo anticipo rispetto alla data prevista per l'inizio delle lavorazioni, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

Le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (agenti di *curing*), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656: tipi 1 e 2. La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

Non è ammesso l'utilizzo di prodotti antievaporanti su superfici destinate ad essere sede di ripresa di getto.

Nel caso che sui getti si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al ripristino della superficie integra con mezzi e sistemi idonei e approvati, di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

### **Articolo 85 - RIPRESE DI GETTO VERTICALI E ORIZZONTALI**

In corrispondenza delle riprese di getto a giacitura sia orizzontale sia verticale si dovrà provvedere alle seguenti operazioni prima dell'esecuzione dei getti di ripresa:

- pulizia della superficie del getto di livello inferiore con acqua in pressione;
- eliminazione mediante aria compressa o aspirazione dell'acqua in eccesso;
- applicazione a spruzzo di boiacca cementizia additivata con lattice immediatamente prima del getto di ripresa, o trattamento equivalente preventivamente approvato dalla Direzione lavori.

### **Articolo 86 - INSERTI E ANCORAGGI**

#### **A) Generalità**

Gli inserti sono costituiti da carpenteria metallica che deve essere resa solidale alle strutture in conglomerato cementizio previo posizionamento e fissaggio prima della posa in opera del conglomerato stesso. Eventuali particolari istruzioni di posizionamento saranno precisate negli elaborati di progetto o in appositi articoli di Capitolato. L'Impresa deve provvedere a porre in opera tutti gli inserti previsti nelle diverse strutture e a fornire e porre in opera tutti i materiali occorrenti per il loro posizionamento, sostegno e fissaggio, comprese le eventuali dime di posizionamento.

#### **B) Bulloni di ancoraggio e tirafondi**

La posa in opera di bulloni di ancoraggio deve in genere essere eseguita con l'ausilio di opportune maschere fornite dall'Impresa, secondo le seguenti fasi di lavoro:

- riporto delle quote di riferimento;
- tracciamento degli assi di riferimento;
- realizzazione di opportuni sostegni per la maschera, di sufficiente robustezza e solidamente ancorati all'armatura metallica delle strutture in conglomerato cementizio o altri punti fissi;
- posizionamento e fissaggio della maschera;
- posizionamento dei bulloni ed eventuali loro collegamenti all'armatura metallica;
- protezione con mezzi adeguati della filettatura dei bulloni.

Dopo l'ultimazione del getto l'Impresa deve eseguire lo smontaggio e la rimozione delle maschere e dei relativi accessori, nonché la pulizia, l'ingrassaggio e la protezione dei bulloni per garantirne la perfetta conservazione. Le tolleranze relative al posizionamento dei bulloni sono, di norma, indicate nei disegni; esse comunque non sono più restrittive delle seguenti:

- per la misura in quota: 2 mm in più, niente in meno;
- per le misure planimetriche rispetto agli assi di riferimento: 2 mm in più o in meno;
- per le distanze mutue fra i bulloni di una stessa maschera: 0.5 mm in più o in meno.

#### **C) Inserti vari**

La posa in opera di inserti vari (profilati normali o del tipo Halfen, piastre, manicotti, telai, zanche, mensole, conduits, elementi di polifore, ecc.) deve essere eseguita con operazioni analoghe a quelle indicate al paragrafo precedente ma, di norma, senza l'ausilio di maschere.

Gli inserti, comunque, devono essere rigidamente fissati nella posizione prescritta ed eventualmente collegati all'armatura metallica.

#### D) Tasselli

Allo scopo di prevenire l'interferenza con i ferri o errori di posizionamento, laddove sia previsto l'impiego di tasselli (sia chimici che meccanici), l'Impresa provvederà a predisporre dei tubetti in PVC o plastica da lasciare nel getto come indicatore di posizione e come invito alla perforazione. Il diametro esterno di tali predisposizioni non dovrà essere superiore al 60% del diametro del tassello stesso. E' ammesso l'impiego di predisposizioni equivalenti, previa approvazione della Direzione Lavori.

### **CASSONI CELLULARI**

#### **Articolo 87 - CASSONI CELLULARI DI CEMENTO ARMATO**

##### A) Generalità

I cassoni cellulari monolitici in cemento armato formanti l'infrastruttura dell'opera hanno forma, dimensione e armatura dimensionate per resistere alle azioni cui le dette strutture potranno essere assoggettate nelle diverse condizioni e posizioni in cui verranno a trovarsi.

Oltre a quanto contenuto nel presente capitolo, vale tutto quanto previsto negli articoli relativi alle opere in conglomerato cementizio armato, di cui al presente Capitolato.

##### B) Procedura operativa di fabbricazione e posa

Entro un mese dall'inizio della prefabbricazione l'Impresa deve redigere e consegnare alla Direzione Lavori per approvazione una procedura che illustri le modalità di costruzione ed installazione che intende adottare per i cassoni, in particolare:

- luogo di produzione;
- descrizione dell'impianto (fisso o galleggiante) di produzione dei cassoni, corredata da foto, schemi e disegni;
- caratteristiche tecniche dei casseri;
- procedure di produzione e programmazione temporale della produzione;
- modalità e luogo di stoccaggio;
- modalità, procedure e mezzi operativi per il trasporto, l'affondamento, l'installazione e lo zavorramento.

La Direzione dei Lavori comunicherà il proprio benestare ovvero le proprie osservazioni entro due settimane dal ricevimento della procedura.

L'Impresa può scegliere a propria convenienza il procedimento per la costruzione dei cassoni. Il progetto per la formazione dei cantieri per la costruzione dei cassoni deve essere elaborato dall'Impresa rispettando i ritmi di produzione necessari al completamento dell'opera nei tempi indicati nel Programma dei Lavori; tale progetto, prima della realizzazione dell'opera, deve essere sottoposto all'approvazione della Direzione dei Lavori.

L'Impresa, durante il trasporto dei cassoni e fino a che non ne sia stato completato l'affondamento e il riempimento, deve adottare tutte le cure e precauzioni occorrenti per evitare urti contro altri manufatti in sito già esistenti o contro i cassoni già collocati in opera.

#### **Articolo 88 - TRASPORTO E AFFONDAMENTO CASSONI**

##### A) Trasporto

Per cassoni a galleggiamento stabile, il trasporto avviene con il sistema dei traino a mezzo di rimorchiatori dotati di adeguata potenza (nel caso di cassoni con ristretti margini di stabilità



nautica, e in funzione delle condizioni meteomarine previste, può rendersi necessario l'impiego di pontoni ausiliari).

L'eventuale zavorra di stabilizzazione richiesta (inerte secco) è indicata nei documenti di progetto: l'Impresa dovrà verificare e se necessario aggiornare in sede di progetto costruttivo il quantitativo e la disposizione della zavorra di stabilizzazione sulla base delle effettive caratteristiche del cassone costruito e delle condizioni di trasporto adottate.

In generale, sarà onere dell'Impresa verificare le condizioni di sicurezza e le modalità operative del trasporto e della navigazione, a fronte dei mezzi che essa programma di impiegare e degli eventi meteomarini prevedibili lungo il percorso (fra il sito di prefabbricazione e quello di allestimento e fra quest'ultimo e il sito di posa). L'Impresa deve quindi individuare i mezzi e l'equipaggiamento necessari al trasporto stesso e sviluppare gli aspetti della progettazione costruttiva dei cassoni che ne dipendono.

A tal fine, l'Impresa dovrà presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle operazioni di prefabbricazione, adeguata documentazione relativa al progetto costruttivo dei cassoni con particolare riferimento al progetto del sistema e alle modalità di movimentazione, trasporto (inclusivo degli aspetti di sicurezza e stabilità della navigazione) e allestimento. La documentazione dovrà includere i percorsi e i siti destinati alle diverse attività e comprendere copia di tutte le autorizzazioni necessarie. Tale documentazione, raccolta in dossier, sarà sottoposta per approvazione alla Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà provvedere a propria cura e spese al dragaggio eventualmente necessario per rendere navigabile il percorso previsto dal cantiere al luogo di collocamento dei cassoni.

#### B) Modalità di riempimento

La modalità di riempimento, l'eventuale presenza di opportune forature per il collegamento delle celle, il numero e la posizione dei punti di riempimento, ecc. non vengono definiti in questa fase progettuale. Le operazioni di cantiere vengono lasciate all'Impresa sotto la supervisione della Direzione Lavori, dal momento che non portano significativi condizionamenti per la statica e le prestazioni in esercizio del cassone, e sono fortemente dipendenti dalla pratica costruttiva e dai mezzi disponibili. Rimane compito dell'Impresa verificare la stabilità nautica del cassone durante l'affondamento tenendo conto dell'eventuale comunicazione tra celle contigue e della conseguente formazione di specchi liquidi estesi a più celle.

#### C) Posa

Il progetto riporta i carichi per l'affondamento in assenza di vento, marea e onde. Per la sicurezza statica dei manufatti, le operazioni di posa devono avvenire in condizioni di vento, mare e correnti favorevoli: è onere dell'Impresa stabilire il piano di zavorramento per assicurare che l'affondamento avvenga in condizioni di sicurezza.

In sito, ogni cassone verrà affondato mediante graduale zavorramento delle celle con acqua di mare, fino a farlo adagiare nella posizione fissata in progetto e confermata dal Direttore dei Lavori sulla base dei rilievi preliminari effettuati.

E' opportuno che il riempimento delle celle interne del cassone avvenga per scomparti alternativamente simmetrici rispetto agli assi baricentrici, in modo tale da assicurare la stabilità del cassone in tutte le fasi dell'affondamento stesso, evitando inclinazioni e fuori piombo; in tale operazione è necessario limitare il battente fra celle adiacenti al valore massimo di 1 m.

E' sempre consigliabile eseguire l'affondamento del cassone in condizioni di mare calmo.

Ovviare a qualunque difficoltà o inconveniente si presentasse durante le fasi di cui sopra ricadrà negli oneri dell'Impresa; in caso di errato posizionamento il cassone verrà riportato in condizioni di galleggiamento per ripetere in altro momento la manovra di posa.

La Direzione Lavori, durante la fase di posa in opera dei cassoni, potrà richiedere che i sommozzatori impiegati siano di propria fiducia e potrà far controllare con sommozzatore tutte le operazioni subacquee senza che all'Impresa spetti alcun maggiore compenso per l'assistenza fornita.

#### D) Tolleranze di posa

Alla posa, i giunti verticali tra i cassoni dovranno essere di 10 cm circa e comunque non superiori a 15 cm in larghezza; i cassoni inoltre dovranno risultare allineati: sulla parete verso il mare non sarà ammessa una tolleranza eccedente 10 cm in più o in meno rispetto al piano verticale previsto.

Nel caso di superamento di tali tolleranze l'Impresa dovrà proporre metodi correttivi da sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori.

### **Articolo 89 - ZAVORRAMENTO CASSONI**

Successivamente alle lavorazioni previste nel precedente articolo, si provvederà al completamento del riempimento delle celle con il materiale previsto in progetto.

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 Lavori) e per scomparti alternativamente simmetrici rispetto agli assi baricentrici, così da non provocare squilibri nel cassone rispetto al suo posizionamento originario.

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.

L'Impresa dovrà presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle operazioni di prefabbricazione, adeguata documentazione relativa alle modalità di zavorramento. Tale documentazione sarà sottoposta per approvazione alla Direzione Lavori.

### **Articolo 90 - MESSA IN GALLEGGIAMENTO, TRASPORTO E AFFONDAMENTO DEI CASSONI DELLA DIGA ESISTENTE A FORMAZIONE DELLA NUOVA DIGA DI PRIMA FASE**

Entro un mese dall'inizio della messa in galleggiamento dei cassoni della diga esistente, l'Impresa dovrà redigere e consegnare alla Direzione Lavori per approvazione una procedura che illustri le modalità di messa in galleggiamento ed installazione che intende adottare per i cassoni della diga esistente, in particolare:

- modalità, procedure, mezzi operativi per il prelievo di acqua ed inerti che consenta la messa in galleggiamento dei cassoni;
- eventuali modalità e luogo di stoccaggio temporaneo dei cassoni;
- modalità, procedure, mezzi operativi per il trasporto, l'affondamento e lo zavorramento.

La Direzione dei Lavori comunicherà il proprio benestare ovvero le proprie osservazioni entro due settimane dal ricevimento della procedura.

Come sequenza costruttiva per il salpamento e messa in opera nel nuovo sito dei cassoni della diga esistente, l'Impresa dovrà attenersi alle fasi generali presentate negli elaborati grafici di

progetto, rispettando i tempi indicati nel Programma dei Lavori. L'impresa dovrà redigere un programma temporale di dettaglio relativo alle operazioni per la messa in galleggiamento, trasporto, affondamento e zavorramento dei cassoni che dovrà essere sottoposto, prima dell'avviamento di tali operazioni, all'approvazione della Direzione dei Lavori.

Le operazioni di cantiere legate alle modalità di svuotamento dei cassoni vengono lasciate all'Impresa sotto la supervisione della Direzione Lavori, dal momento che non portano significativi condizionamenti per la statica e le prestazioni in esercizio del cassone, e sono fortemente dipendenti dai mezzi disponibili. Rimane compito dell'Impresa verificare la stabilità nautica del cassone durante la messa in galleggiamento dei cassoni, tenendo conto dell'eventuale comunicazione tra celle contigue e della conseguente formazione di specchi liquidi estesi a più celle.

Per la sicurezza statica dei manufatti, le operazioni di messa in galleggiamento dovranno avvenire in condizioni di vento, mare e correnti favorevoli: sarà onere dell'Impresa stabilire il piano di prelievo di acqua e inerti per assicurare che la messa in galleggiamento avvenga in condizioni di sicurezza.

Ogni cassone verrà messo in galleggiamento mediante graduale prelievo di acqua e inerti dalle celle, fino ad ottenere il riempimento previsto nella relazione di calcolo di progetto e confermata dalla Direzione Lavori sulla base dei rilievi preliminari effettuati. E' opportuno che il prelievo di acqua e inerti dalle celle interne del cassone avvenga per scomparti alternativamente simmetrici rispetto agli assi baricentrici, in modo tale da assicurare la stabilità del cassone in tutte le fasi del prelievo di acqua e inerti, evitando inclinazioni e fuori piombo; in tale operazione è necessario limitare il battente d'acqua fra celle adiacenti al valore massimo di 1 m ed il dislivello tra strati di inerti a non più di 2 m (salvo diverse previsioni del progetto o diverse disposizioni della Direzione Lavori).

E' sempre consigliabile eseguire la messa in galleggiamento del cassone in condizioni di mare calmo. Ovviare a qualunque difficoltà o inconveniente si presentasse durante le fasi di cui sopra ricadrà negli oneri dell'Impresa.

La Direzione Lavori, durante la fase di messa in galleggiamento dei cassoni, potrà richiedere che i sommozzatori impiegati siano di propria fiducia e potrà far controllare con sommozzatore tutte le operazioni subacquee senza che all'Impresa spetti alcun maggiore compenso per l'assistenza fornita.

L'Impresa, durante il trasporto dei cassoni e fino a che non ne sia stato completato l'affondamento e il riempimento, deve adottare tutte le cure e precauzioni occorrenti per evitare urti contro altri manufatti in sito già esistenti o contro i cassoni già collocati in opera.

## **BLOCCHI PREFABBRICATI**

### **Articolo 91 - CONFEZIONE DEI BLOCCHI IN CALCESTRUZZO DELLE SERRAGLIE DELLA DIGA FORANEA**

I blocchi artificiali di calcestruzzo devono avere le forme e le dimensioni risultanti dagli elaborati grafici.

Le caratteristiche della miscela devono essere preliminarmente studiate per conseguire la resistenza prescritta, curando che lo sviluppo del calore di idratazione sia opportunamente limitato specialmente nei getti di notevole spessore per evitare il pericolo di formazione di fessure nel

calcestruzzo.

La vibrazione dei getti dovrà anch'essa essere particolarmente curata per conseguire la massima compattezza del conglomerato.

Il getto di ciascun blocco dovrà essere ultimato nello stesso giorno in cui è iniziato.

Le casseforme devono essere di robusta ossatura per non subire deformazioni durante l'esecuzione dei getti.

Le pareti interne delle casseforme devono essere preventivamente trattate con opportuni preparati disarmanti al fine di evitare distacchi di conglomerato all'atto del disarmo.

I blocchi devono rimanere nelle loro casseforme tutto il tempo necessario per un adeguato indurimento del calcestruzzo, secondo quanto previsto dalla Direzione Lavori e dalle norme vigenti in merito.

Ogni blocco deve avere le facce perfettamente orizzontali e parallele tra loro, escluso i blocchi di sommità che hanno una chiave per meglio permettere l'ammorsamento del coronamento sovrastante.

Il sistema di sollevamento verrà definito dall'Impresa in funzione delle effettive dimensioni dei blocchi adottati da sottoporre, però, alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa è l'unica responsabile della buona riuscita dei blocchi, per cui non le saranno retribuiti quei blocchi che si riscontrassero lesionati o difettosi dopo il disarmo.

Non si potrà procedere al sollevamento ed al trasporto dei blocchi al sito d'impiego o a deposito se non dopo che è trascorso il tempo necessario al loro indurimento, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

In apposito registro vanno annotate le date di costruzione, disarmo, indurimento e posa in opera dei blocchi.

L'Impresa deve tempestivamente approntare casseforme in numero sufficiente, in modo da assicurare la produzione di massi richiesta dal programma di costruzione.

Le piazzole del cantiere per la costruzione dei blocchi artificiali devono risultare - a cura dell'Impresa - regolarmente spianati, orizzontali e ricoperti da un sufficiente strato di calcestruzzo, in modo che la faccia inferiore dei blocchi riesca anch'essa perfettamente piana.

### **Articolo 92 - POSA IN OPERA DEI BLOCCHI IN PILE**

I blocchi artificiali dovranno essere collocati in sito mediante pontoni e con l'ausilio del sommozzatore, ed essere accompagnati sott'acqua con i mezzi di sospensione, finché non abbiano occupato la posizione prescritta.

Nella manovra per la posa in opera dei blocchi artificiali, L'Impresa dovrà adoperare i necessari segnali di direzione fissi e mobili entro e fuori acqua e sul fondo, ed ogni altro sistema di segnalazione e controllo affinché il lavoro riesca secondo le prescrizioni.

I blocchi dovranno essere a contatto tra loro in conformità degli elaborati grafici di progetto ed in modo che i giunti non abbiano, in ogni caso, larghezze superiori a 5 cm, sovrapposti a pile indipendenti perfettamente verticali senza riseghe sul fronte lato rinfianco.

La Direzione Lavori ha la facoltà di far verificare e sorvegliare dal proprio personale tutte le operazioni subacquee (spianamento, posa dei blocchi, ecc.) durante l'intero svolgimento del lavoro. Malgrado ciò l'Impresa resta l'unica responsabile della regolare esecuzione dei lavori secondo le prescrizioni impartite.