



# REGIONE LAZIO

COMMITTENTE:



## Comune di Trevignano Romano

PIAZZA VITTORIO EMANUELE III, 1  
TREVIGNANO ROMANO (RM) 00069 - Tel. +39 06 99 91 20 207  
pec: [protocollo.trevignanoromano@legalmail.it](mailto:protocollo.trevignanoromano@legalmail.it)

IL SINDACO

**Dott.ssa Claudia Maciucchi**

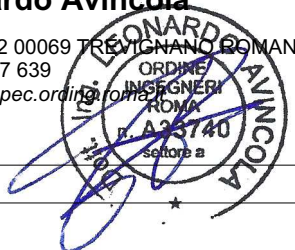
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

**Geom. Sandro Torregiani**

PROGETTISTA :

**Ing. Leonardo Avincola**

VIA S. FILIPPO 2 00069 TREVIGNANO ROMANO  
TEL/FAX 06 9997 639  
pec: [l.avincola@pec.ordineingegneriroma.it](mailto:l.avincola@pec.ordineingegneriroma.it)



collaboratori :

**Ing. Davide Saltari**

VIA TITIRO 30 00155 ROMA  
TEL/FAX 06 2294000  
[davide.saltari@gmail.com](mailto:davide.saltari@gmail.com)

PROGETTO :

**BANDO REGIONALE REGIONE LAZIO MISURA 1.44 - PESCA NELLE ACQUE INTERNE E FAUNA E FLORA NELLE ACQUE INTERNE- PORTI, LUOGHI DI SBARCO, SALE PER LA VENDITA ALL'ASTA E RIPARI DI PESCA**

### **LAVORI DI REALIZZAZIONE PONTILI PER PICCOLE IMBARCAZIONI**

## PROGETTO DEFINITIVO

N° progetto	Commessa	N° progr.	N° elab.	Rev
003	20 TRV POR	009	008	00

SCALA :

-

DATA :

Novembre 2020

Titolo Elaborato :

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

INDICE

<b>PARTE I.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPITOLO I - OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI</b>	
<b>DIMENSIONI DELLE OPERE .....</b>	<b>2</b>
<i>Art. 1 - Oggetto dell'appalto.....</i>	<i>2</i>
<i>Art. 2 - Ammontare dell'appalto .....</i>	<i>2</i>
<i>Art. 3 - Designazione sommaria delle opere.....</i>	<i>2</i>
<i>Art. 4 - Forma e dimensioni delle opere .....</i>	<i>3</i>
<i>Art. 5 - Categorie delle opere costituenti l'appalto.....</i>	<i>3</i>
<b>CAPITOLO II – DISPOSIZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO.....</b>	<b>4</b>
<i>Art. 6 - Osservanza del Regolamento, del Capitolato Generale, di Leggi e Norme .....</i>	<i>4</i>
<i>Art. 7 Modalità di esecuzione dei lavori.....</i>	<i>4</i>
<i>Art. 8 Livello idrico lacustre.....</i>	<i>4</i>
<i>Art. 9 Aree da adibire a cantiere .....</i>	<i>5</i>
<i>Art. 10 Tracciamento delle opere - Segnalamenti.....</i>	<i>5</i>
<i>Art. 11 Danni di forza maggiore .....</i>	<i>5</i>
<b>PARTE II - PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI, MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI -</b>	
<b>NORME DI MISURAZIONE DELLE LAVORAZIONI .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITOLO III - PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVI REQUISITI E</b>	
<b>PRESCRIZIONI.....</b>	<b>6</b>
<i>Art. 12 – Generalità.....</i>	<i>6</i>
<i>Art. 13 - Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave.....</i>	<i>6</i>
<i>Art. 14 - Prescrizioni relative ai materiali.....</i>	<i>6</i>
<i>Art. 15 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte .....</i>	<i>9</i>
<i>Art. 16 - Malte e calcestruzzi cementizi .....</i>	<i>9</i>
<i>Art. 17 – Armature per calcestruzzi .....</i>	<i>10</i>
<i>Art. 18– Materiali ferrosi e metalli vari .....</i>	<i>10</i>
<i>Art. 19 – Tubi e raccordi per impianti.....</i>	<i>11</i>
<i>Art. 20 - Materiali ed apparecchiature per impianti elettrici.....</i>	<i>12</i>
<i>Art. 21 - Materiali diversi.....</i>	<i>12</i>
<i>Art. 22 - Prove sui materiali.....</i>	<i>12</i>
<b>CAPITOLO IV - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>13</b>
<i>Art. 23 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....</i>	<i>13</i>
<i>Art. 24 - SCAVI IN GENERE.....</i>	<i>13</i>
<i>Art. 25 -SCAVI DI SBANCAMENTO.....</i>	<i>14</i>
<i>Art. 26 - SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA.....</i>	<i>14</i>
<i>Art. 27 - SCAVI SUBACQUEI, PROSCIUGAMENTI E DISCARICA.....</i>	<i>15</i>
<i>Art. 28 - PRECAUZIONI PER L'USO DI MINE .....</i>	<i>17</i>
<i>Art. 29 - RILEVATI, RINTERRI E RIEMPIMENTI .....</i>	<i>17</i>
<i>Art. 30 - RILEVATI COMPATTATI.....</i>	<i>18</i>
<i>Art. 31 - ELEMENTI IN CALCESTRUZZO .....</i>	<i>18</i>
<i>Art. 32 – MODULI GALLEGGIANTI PER PONTILI .....</i>	<i>20</i>
<i>Art. 33 - ARREDI DELLA SOVRASTRUTTURA DEL PONTILE .....</i>	<i>21</i>
<i>Art. 34 - OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO.....</i>	<i>21</i>
<i>Art. 35 - STRUTTURE PREFABBRICATE.....</i>	<i>25</i>
<i>Art. 36 - VERNICIATURE DI SUPERFICI METALLICHE .....</i>	<i>25</i>
<i>Art. 37 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI .....</i>	<i>26</i>
<i>Art. 38 - DIFESA DELL'AMBIENTE .....</i>	<i>26</i>
<b>CAPITOLO V - NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE DELLE LAVORAZIONI.....</b>	<b>27</b>
<i>Art. 39 – ELENCO PREZZI.....</i>	<i>27</i>
<i>Art. 40 – VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI A CORPO .....</i>	<i>27</i>

## **PARTE I**

### **CAPITOLO I - OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

#### **Art. 1 - Oggetto dell'appalto**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione degli interventi inseriti nel progetto definitivo dei "Lavori di realizzazione pontili per piccole imbarcazioni".

#### **Art. 2 - Ammontare dell'appalto**

L'importo complessivo dei lavori a base d'asta, da compensare a corpo, compresi nel presente appalto ammonta presuntivamente ad € 146.744,00 (diconsi centoquarantaseimilasettecentoquarantaquattro/00 Euro).

Nel seguente prospetto sono riportate le categorie dei lavori da compensare a corpo con le relative percentuali di incidenza sull'importo complessivo dei lavori :

LAVORI A CORPO	
<b>Importo complessivo dei lavori a corpo</b>	<b>€ 146.744,00</b>
<hr/>	
ONERI PER LA SICUREZZA	€ 7.000,00
<b>Totale lavori comprensivo degli oneri per la sicurezza</b>	<b>€ 153.744,00</b>
<hr/>	
SOMME A DISPOSIZIONE:	<b>€ 46.256,00</b>
Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche (inclusa IVA e altri oneri)	€ 1.100,00
Rilievi, accertamenti ed indagini (inclusa IVA e altri oneri)	€ 1.140,00
Imprevisti (5% importo lavori a corpo):	€ 7.687,20
Spese tecniche per progettazione definitiva-esecutiva, D.L. C.S.P. e C.S.E. (compresa IVA e oneri accessori):	€ 15.200,00
Spese art. 113 legge 50/2016	€ 2.934,88
<b>IVA</b>	
IVA sui lavori:	€ 16.143,12
<b>IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO</b>	<b>€ 200.000,00</b>

Le cifre del precedente prospetto indicano gli importi presuntivi dei lavori a corpo, fissi ed invariabili, soggetti al ribasso d'asta.

Rimane convenuto che è ad esclusivo carico dell'Appaltatore il rischio relativo alla diversa e maggiore quantità di lavori previsti che si dovessero rendere necessari per dare le opere complete e funzionali, in quanto Egli rimane comunque vincolato a fornire l'opera medesima al prezzo globale ed onnicomprensivo convenuto.

#### **Art. 3 - Designazione sommaria delle opere**

Le opere oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito descritto, salvo più precise indicazioni che il progettista incaricato potrà fornire all'atto della progettazione definitiva ed esecutiva, in osservanza di eventuali prescrizioni da parte degli Enti Pubblici competenti ad esprimere un loro parere e prescrizioni sul progetto esaminato. Ulteriori ed eventuali specifiche potranno essere stabilite dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

La sintesi degli interventi proposti è la seguente:

fornitura e posa in opera di quanto occorre per la realizzazione di una struttura adibita all'ormeggio di imbarcazioni per la pesca di piccole e medie dimensioni (L < 10 m) costituita da moduli galleggianti frangi onda, tali da garantire la necessaria stabilità per l'ormeggio e lo stazionamento delle barche da pesca in condizioni di calma.

La struttura galleggiante, lunga complessivamente 24 m e larga minimo 2,5 m, è collegata alla terraferma tramite una passerella rettangolare sollevabile (lunga 8,0 m e larga 1,3 m) costituita da una struttura portante in elementi di acciaio zincato (profilati a forma di U) a cui verrà collegato un impalcato costituito da profilati sempre in acciaio zincato sulla cui parte superiore verrà fissato un tavolame in materiale composito o legno marino. Completano l'intervento sia la sistemazione dell'esistente scogliera posta a protezione del braccio sud mediante il salpamento e risagomatura degli esisistenti massi naturali attualmente presenti integrato con la fornitura e posa in opera di nuovi elementi lapidei di tipo basaltico (ovvero di colore scuro per un migliore inserimento ambientale) appartenenti alla categoria 1-3 t, con peso medio di 2 t, sia la realizzazione del prolungamento della banchina del braccio sud con elementi prismatici di calcestruzzo per uno sviluppo di 12,0 m e con larghezza minima di 3,50 m, imbasato ad una profondità massima di 2,0 m. A tale nuova struttura in calcestruzzo verrà fissata la passerella di accesso al pontile galleggiante.

#### **Art. 4 - Forma e dimensioni delle opere**

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dai seguenti elaborati descrittivi e grafici del progetto, salvo quanto potrà essere meglio indicato negli elaborati di progetto esecutivo e di quanto sarà precisato all'atto esecutivo dalla D.L.:

##### **Relazioni:**

- R 1 Relazione generale
- R 2 Studio del clima anemometrico e calcolo dell'onda di progetto
- R 3 Calcoli preliminari delle strutture
- R 4 Documentazione fotografica
- R 5 Prime indicazioni sulla stesura del Piano di sicurezza e coordinamento - aggiornamento
- R 6 Relazione paesaggistica
- R 7 Relazione geologica
- R 8 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

##### **Elaborati tecnico amministrativi:**

- R 1 Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi prezzi
- R 2 Computo metrico estimativo
- R 3 Quadro economico

##### **Tavole:**

- Tav. 1 Inquadramento territoriale, ambientale ed urbanistico
- Tav. 2 Planimetria generale di inserimento su C.T.R.
- Tav. 3 Planimetrie di inserimento su base c.t.r., catastale e satellitare
- Tav. 4 Planimetria ante operam con rilievo plano-altimetrico e batimetrico
- Tav. 5 Planimetria di progetto e profili ante e post operam
- Tav. 6 Planimetria del sistema di ancoraggio del pontile e degli ormeggi
- Tav. 7 Sezioni tipo e dettagli costruttivi

#### **Art. 5 - Categorie delle opere costituenti l'appalto**

Con riferimento ai sensi dell'art. 24, comma 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016 (che fa riferimento al Decreto Ministeriale 17 giugno 2016 del Ministero della Giustizia), la categoria prevalente è la OG7: Opere marittime e lavori di dragaggio dell'Allegato A del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, per un importo pari a Euro 153.744,00. Tale importo potrà comprendere gli eventuali costi delle apparecchiature impiantistiche (colonnine di servizio per erogazione acqua potabile ed energia elettrica) che potranno essere richieste come elementi migliorativi dell'offerta alle Ditte che verranno invitate a partecipare alla gara di appalto.

## **CAPITOLO II – DISPOSIZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO**

### ***Art. 6 - Osservanza del Regolamento, del Capitolato Generale, di Leggi e Norme***

Per quanto non previsto e comunque non specificato nel presente Capitolato Speciale Prestazionale, l'Appalto è soggetto alla osservanza delle seguenti Leggi, Regolamenti, Norme e Decreti:

- a) Codice per gli appalti per lavori servizi e forniture, emanato con D. Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.;
- b) Regolamento LL. PP. approvato con D.P.R. 05.10.2010 n. 207, nelle parti non abrogate;
- c) Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19.04.2000 n. 145, nelle parti non abrogate;
- d) Decreto Ministeriale 17 giugno 2016 del Ministero della Giustizia;
- e) Norme tecniche per le costruzioni: l'ultimo e vigente aggiornamento di tali norme è quello approvato con DECRETO 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (pubblicato sulla GU Serie Generale n.42 del 20.02.2018 - Suppl. Ord. n. 8);
- f) Ministero LL. PP - CNR: Istruzioni tecniche per progettazione delle dighe marittime;
- g) Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale, pubblicato su G.U. n. 88 del 14 aprile 2006.
- h) Normativa emanata in materia di sicurezza nei cantieri e attinente il Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 nel testo coordinato con il D. Lgs. 106/2009 e ss. mm. ii.
- i) Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 per la sicurezza degli impianti con particolare riferimento agli impianti elettrici ed idrici.

L'appalto è, altresì, soggetto alla completa osservanza:

- delle leggi, dei decreti e delle Circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- delle leggi, dei decreti, dei regolamenti e delle circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
- delle norme emanate dal CNR, delle norme U.N.I., CEI, anche se non espressamente richiamate e di tutte le altre norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso dell'esecuzione del presente appalto.

### ***Art. 7 Modalità di esecuzione dei lavori***

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica e saranno uniformati alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, stabiliscono i seguenti articoli ed i relativi prezzi di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni che potranno essere fornite nel successivo Capitolato Speciale di Appalto e/o dalla D.L. in corso di esecuzione.

### ***Art. 8 Livello idrico lacustre***

Le quote indicate nel presente disciplinare si intendono riferite al livello attuale del lago di Bracciano (circa +161,50 m sul l.m.m.). Comunque il livello di riferimento (a lungo termine) è quello dello “zero idrometrico” del lago, valore massimo limite oltre il quale le acque lacuali si riversano nell'emissario.

Considerando il trend evolutivo osservato si può ipotizzare che per raggiungere nuovamente tale valore dello zero idrometrico (+ 163,04 m sul l.m.m.) si dovrà attendere ancora qualche anno (ovvero almeno altri 4-6 anni se viene confermato il trend attuale).

L'Impresa Appaltatrice riporterà e fisserà la quota riferita al livello lacuale attuale sopra capisaldi stabiliti in contiguità dell'opera ed è tenuta altresì all'individuazione del valore dello “zero idrometrico”. L'Impresa Appaltatrice è anche tenuta ad eseguire, immediatamente dopo l'inizio dei lavori, una campagna di misure al fine di stabilire il dislivello fra il livello medio lacuale effettivo e quello convenzionale (zero idrometrico).

Le misure potranno essere eseguite manualmente o con opportuno apparecchio registratore. I risultati di tali misure verranno tempestivamente comunicate al Direttore dei Lavori attraverso la stesura di un report ufficiale da allegare alla documentazione di gestione dell'Appalto.

### **Art. 9 Aree da adibire a cantiere**

L'onere della eventuale richiesta in concessione delle aree e dei specchi acquei idrici lacuali che dovranno essere adibiti a cantiere (sia a terra che in acqua) spetta all'Impresa Appaltatrice, la quale dovrà ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri della concessione ed a quelli eventuali imposti dalla Committenza ed eventualmente da quelle dalle altre Amministrazioni Pubbliche competenti.

Il tutto dovrà essere effettuato a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice. Le aree medesime dovranno esclusivamente servire ad uso di cantiere per i lavori appaltati e quindi non potranno, per nessun motivo o circostanza, essere destinate, sia pure temporaneamente, ad altro uso. Resta stabilito che, qualunque siano le aree e gli specchi acquei prescelti, l'Impresa dovrà organizzarli in modo da rispettare il Piano di Sicurezza e Coordinamento e potrà utilizzarli solo dopo la consegna delle aree da parte della Direzione Lavori e della preventiva riunione preliminare di coordinamento della sicurezza da svolgere con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

### **Art. 10 Tracciamento delle opere - Segnalamenti**

Il tracciamento delle opere sarà fatto dall'Impresa Appaltatrice e verificato dalla D.L. Per tali verifiche, come per ogni altro rilievo o scandaglio che la D.L. giudicasse utile nell'interesse del lavoro, sarà a cura dell'impresa ed a tutte sue spese, sia l'uso delle attrezzature che il personale necessario all'esecuzione di tali misurazioni, come ogni altra richiesta.

L'impresa dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che saranno indicate dalla D.L., riguardo alla forma, dimensioni e consistenza delle aree di cantiere.

Nelle operazioni di tracciamento per quel che riguarda la parte altimetrica, si assumerà quale livello di riferimento quello definito al precedente articolo " livello idrico lacustre ".

L'impresa ha inoltre l'obbligo di provvedere, durante tutta la durata dei lavori e fino al collaudo, alle segnalazioni per la sicurezza della navigazione secondo quanto verrà prescritto dalle competenti Autorità, dalla D.L. e dal C.S.E.

Tutte le volte che il segnalamento galleggiante (boa di colore rosso o giallo) messo in sito venisse danneggiato o perso completamente, l'impresa ha l'obbligo di ripristinarlo immediatamente a propria cura e spese. L'impresa è unicamente responsabile in ogni caso della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro corretta posizione e funzionamento.

### **Art. 11 Danni di forza maggiore**

I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 20 del Capitolato Generale (D.M. 145/2000) e dall'art. 7 del D. M. delle Infrastrutture e dei Trasporti 7 marzo 2018, n. 49 - Regolamento recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione», secondo cui il D.L. redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:

- lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore.

E' onere dell'Impresa consultare affidabili sistemi di previsione delle condizioni meteorologiche (ad es. tramite convenzione con il Centro Funzionale della Regione Lazio che gestisce la strumentazione regionale, facendo riferimento a quella situata a poca distanza dal luogo di esecuzione), al fine di poter disporre dei dati ufficiali di vento (responsabile della formazione delle onde) durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, ma anche per il mantenimento della sicurezza del cantiere.

Al riguardo va chiarito che non verranno inserite in contabilità quelle opere che possono essere esposte al pericolo di danno in relazione a difetto nell'osservanza delle prescrizioni sopra indicate e che non saranno riconosciuti come dovuti a forza maggiore ed, anzi, dovranno essere riparati a cura e spese dell'Impresa o dalla stessa indennizzati, tutti i danni comunque relazionabili a tale difetto.

## **PARTE II - PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI, MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI - NORME DI MISURAZIONE DELLE LAVORAZIONI**

### **CAPITOLO III - PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVI REQUISITI E PRESCRIZIONI**

#### ***Art. 12 – Generalità***

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave di prestito e località che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti di qualità indicati nei seguenti articoli, oltre che nelle specifiche disposizioni regolamentari e di legge.

Tuttavia, resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori prima della loro posa in opera.

#### ***Art. 13 - Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave***

Fermo restando quanto prescritto circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'impresa, rimanendo la Committenza sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'impresa potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della consegna dei lavori, l'Impresa dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche, potendo utilizzare quelle già indicate nella presente fase di progettazione oppure utilizzarne altre di propria convenienza purché rispondano alle caratteristiche indicate e rientrino nelle spese di progetto previste. L'impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali lapidei e degli scapoli occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee: tutto ciò senza che l'impresa possa accampare pretese di speciali compensi o indennità.

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

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

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

#### ***Art. 14 - Prescrizioni relative ai materiali***

##### **SABBIA**

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

## ACQUA

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

## CALCI IDRAULICHE

Devono soddisfare alle norme emanate con Legge 26 maggio 1965, n. 595 (GU 10 giugno 1965, n. 143) e con DM 31 agosto 1972 (GU 6 novembre 1972, n. 287).

## CEMENTO

Riferimenti normativi da osservare:

- D.M. 3/6/1968 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. 3/6/1968 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 controllo e certificazione qualità dei cementi";
- UNI EN 197-1: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 197-2 – Cemento – Valutazione della conformità.
- UNI 9156 – Cementi resistenti ai solfati. Classificazioni e composizione.
- UNI 9606 – Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.
- UNI 10595:1997 – Cementi resistenti ai solfati e al dilavamento. Determinazione della classe di resistenza. Metodo chimico di prova
- UNI 9944:1992 – Corrosione, protezione dell'armatura del calcestruzzo. Determinazione della profondità di carbonatazione e del profilo di penetrazione degli ioni cloruro nel calcestruzzo.
- UNI EN 12390-11:2015 - Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 11: Determinazione della resistenza ai cloruri del calcestruzzo, diffusione unidirezionale.

Per i manufatti strutturali potranno essere impiegati unicamente i cementi elencati nella norma UNI 197-1:2007 (Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni) che soddisfino i requisiti di accettazione previsti nella Legge 26/5/1965 n° 595, con esclusione del cemento alluminoso e dei cementi per sbarramenti di ritenuta. Essendo l'ambiente chimicamente aggressivo, i cementi dovranno offrire resistenza ai solfati, ai cloruri e al dilavamento secondo quanto previsto dalle norme UNI 9156, UNI 9606, UNI 10595:1997 ed UNI EN 12390-11:2015.

Il cemento dovrà provenire da impianti di produzione in grado di garantire continuità e la costanza della qualità della fornitura del tipo di cemento richiesto. I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati secondo quanto previsto nella Norma UNI ENV 197-1:2007 per quanto applicabile.

Su richiesta del Direttore dei Lavori l'Impresa dovrà consegnare copia delle bolle di accompagnamento di tutte le singole forniture di cemento approvvigionate all'impianto. I requisiti meccanici, chimici e fisici del cemento dovranno essere controllati dall'Impresa per mezzo di prelievi, in contraddittorio con il fornitore, effettuati dalle autocisterne presso l'impianto di confezionamento, durante qualificazione e in corso d'opera, secondo le modalità e le cadenze prescritte nella tabella seguente e in conformità a quanto previsto al punto 9.3.2. della Norma UNI-ENV 197-1.

## POZZOLANA

La pozzolana deve essere ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee, da parti inerti e a granulometria grossolana; qualunque sia la sua provenienza, deve rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti (R.D. 16 novembre 1939, n. 2230).

## LEGNAME

Il legname deve essere sempre bene stagionato ed asciutto, a fibra diritta, sana, senza nodi, fenditure, tarli ed esente da qualunque altro difetto che, dalla Direzione dei lavori, fosse giudicato incompatibile con la



regolare esecuzione dei lavori. Il legname deve soddisfare alle condizioni di cui alle vigenti norme UNI sulle prove di accettazione (UNI 3252/3266 e UNI 4143/4147).

#### ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO

Gli acciai per cemento armato normale, in barre tonde ad aderenza migliorata, che in reti elettrosaldate, e gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce, dovranno essere conformi alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici ai sensi dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e ai successivi decreti attuativi (Decreto 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni NTC2008»).

#### ACCIAIO PER COSTRUZIONI

Dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.

Per l'esecuzione delle armature si dovranno impiegare:

- Profilati, barre, piatti, larghi piatti, lamiere: devono rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici ai sensi dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e ai successivi decreti attuativi (Decreto 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni NTC2008»).
- Elementi di acciaio profilati a freddo: devono rispondere alle vigenti norme CNR 10022-85.

#### MASSI NATURALI

I massi naturali devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità; devono essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua lacustre e al gelo; il peso specifico deve essere di norma non inferiore a 2500 kg/m<sup>3</sup>.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose, quelle gessose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, all'aggressione chimica dell'ambiente lacustre e alla gelività, che la Direzione dei Lavori riterrà di disporre, saranno effettuate a carico dell'impresa secondo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione (R. D. 16 novembre 1939, n. 2232).

#### MISTO DI CAVA (O TOUT-VENANT)

Nei nuclei, negli scanni di imbasamento, rinfianchi, intasamenti e simili il misto di cava deve essere di materiale di buone caratteristiche meccaniche, di dimensioni comprese tra 0,02 cm e 50 cm, non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile), privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche.

Il valore del C.B.R. (rapporto portante californiano) deve essere maggiore di 40 allo stato saturo, per gli strati superiori fuori acqua il C.B.R. deve essere superiore a 80.

#### MATERIALI PER RIEMPIMENTI

Per la formazione dei riempimenti e simili previsti si potrà impiegare in generale tou-venant di cava, e/o comunque, materiale proveniente dagli scavi eseguiti per la realizzazione delle opere in progetto, ritenuto allo scopo idoneo dalla Direzione dei Lavori.

#### MATERIALI DIVERSI

I materiali diversi da quelli specificati nei precedenti articoli devono essere, comunque, delle migliori qualità esistenti in commercio e non essere adoperati se non siano stati riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Essi devono rispondere alle vigenti norme.

Ulteriori prescrizioni potranno essere eventualmente aggiunte per l'impiego di materiali in relazione alle particolarità dei lavori previsti.

### **Art. 15 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte**

#### **AGGREGATI**

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili e privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso e di sostanze comunque nocive all'indurimento ed alla durabilità dei conglomerati ed alla buona conservazione delle armature.

La ghiaia ed il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria dei getti ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La curva granulometrica degli aggregati per i conglomerati, contenuta all'interno del fuso indicato dalla Direzione Lavori, sarà proposta dall'Impresa in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi.

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

Gli inerti dovranno avere i requisiti prescritti nell'Allegato 1 punto 2 del D.M. 27 luglio 1985.

Ai sensi art. 11.2.9.2 del D.M. 14.01.2008 e successivo aggiornamento 2018, sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, i metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica tecnica.

#### **ADDITIVI**

Ai sensi dell'art. 11.2.9.4 del D.M. 14.01.2008 e successivo aggiornamento 2018, nei calcestruzzi per uso strutturale gli additivi devono essere conformi alla relativa norma europea armonizzata. Gli additivi per impasti cementizi sono classificati in: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; antigelo, etc. Essi dovranno migliorare a seconda del tipo le caratteristiche di lavorabilità, resistenza, impermeabilità, adesione, durabilità, etc. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

#### **CASSEFORME**

Le casseforme metalliche devono essere costituite nel modo più rigido e risultare accuratamente sagomate e pulite nella parte interna, affinché il getto risulti a regola d'arte.

In casi particolari può essere consentito l'uso di casseforme di legno.

Ai sensi delle norme tecniche vigenti per copriferri eccedenti i 4 cm devono adottarsi opportuni provvedimenti, dispositivi o tecnologie, purché non controproducenti (ad esempio tali da provocare segregazione dei materiali). I materiali impiegati a tal fine e gli oneri connessi si intendono compensati con il prezzo unitario dei calcestruzzi.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla combinazione delle diverse frazioni di aggregati, al fine di realizzare un assortimento granulometrico con il minimo dei vuoti. La curva granulometrica, comunque, deve essere contenuta fra le curve limiti di cui alle norme UNI 7163-72.

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

### **Art. 16 - Malte e calcestruzzi cementizi**

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

## **MALTE CEMENTIZIE**

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

Di norma, le malte per muratura di mattoni vanno dosate con kg 400 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia e passate al setaccio per evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame vanno dosate con kg 350 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia; quelle per intonaci, con kg 400 di cemento per m<sup>3</sup> di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

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

Gli impasti devono essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impianti residui che non avessero immediato impiego saranno sollecitamente e senza indugio portati a rifiuto. I cementi da impiegare nella confezione delle malte devono essere solo di tipo pozzolanico o d'alto forno (o solfato-resistenti).

## **CALCESTRUZZI**

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, deve essere del tipo detto «a resistenza garantita»; in ambiente lacustre è consigliabile usare cemento pozzolanico o d'alto forno; il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore di  $0,40 \div 0,45$  ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo.

Le resistenze caratteristiche per i calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalla Legge n. 1086/1971 e dai successivi decreti attuativi (Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 e successivo aggiornamento 2018) ed essere corrispondenti a quelle indicate dal progettista.

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

- le prove e controlli previsti dalla normativa vigente regolanti il controllo di qualità e della durabilità, la vibratura, il costipamento, e quanto necessario per dare il conglomerato eseguito a perfetta regola d'arte;
- l'inserimento nel getto di inserti metallici o tubi di PVC di qualsiasi diametro;
- la formazione di vani di qualsiasi forma e dimensioni;
- la posa in opera sulle superfici di calcestruzzo fresco di emulsione liquida per la protezione dal troppo rapido essiccamento (curing).

### ***Art. 17 – Armature per calcestruzzi***

Le barre di armatura devono essere libere di ogni sostanza o materiali eterogeneo che possa compromettere la perfetta aderenza con il calcestruzzo.

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

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

Le giunzioni sono di norma vietate: solo in casi eccezionali sarà consentita la sovrapposizione secondo le norme tecniche vigenti di cui al Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 e successivo aggiornamento 2018.

### ***Art. 18– Materiali ferrosi e metalli vari***

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908,

modificato dal D.P. 15 luglio 1925 e dalle vigenti norme UNI; dovranno, altresì, presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

#### **GHISA**

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere, inoltre, perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.

#### **METALLI VARI**

L'acciaio inox, l'acciaio corten, il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'alluminio e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere conformi alle vigenti norme UNI, delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

Per l'acciaio inox si dovrà utilizzare esclusivamente la tipologia AISI 316L o superiore, che forniscono buone garanzie di resistenza alla corrosione.

#### **Art. 19 – Tubi e raccordi per impianti**

##### **TUBI IN PVC**

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto di seguito indicato, alle vigenti normative UNI:

UNI 7441-75: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7443-75: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7445-75: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7447-75: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7448-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

- Tipo 301- Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50 °C;
- Tipo 302 - Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70 °C;
- Tipo 303 - Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40 °C.

In qualunque momento il Direttore dei Lavori potrà prelevare campioni dei tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

I tubi di drenaggio in PVC duro, provvisti di aperture per il passaggio dell'acqua, potranno essere sia del tipo ondulato che del tipo liscio. Essi dovranno avere struttura omogenea ed essere privi di pori, bolle, fenditure e difetti simili. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente all'asse. I tubi ondulati dovranno essere forniti avvolti su apposito tamburo, i tubi lisci in fasci tubieri.

Le aperture per il passaggio dell'acqua dovranno essere ripartite uniformemente e realizzate in modo tale che il deflusso non sia ostacolato da residui di materiale aderente alle pareti.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà anche essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare n. 125 del 18 Luglio 1967 del Ministro della Sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile".

#### **TUBI IN POLIETILENE.**

I tubi in polietilene potranno essere del tipo ad alta densità (PE A.D.); in entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2 +/- 3 per cento della massa. I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in polietilene a alta densità (PE a.d.) dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

UNI 7611 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7612 - Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7613 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7615 - Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

Dovranno, altresì, avere le seguenti caratteristiche:

- massa volumica  $0,94 \div 0,96$  Kg/dm<sup>3</sup>;
- resistenza alla trazione min 150 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- allungamento a rottura min 500%;
- temperatura di rammollimento min 124 °C.

I tubi da utilizzare per le condotte in pressione dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 ÷ 4 ÷ 6 ÷ 10).

#### **TUBI IN ACCIAIO**

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e bene aderente al pezzo di cui dovrà ricoprire ogni sua parte.

### ***Art. 20 - Materiali ed apparecchiature per impianti elettrici***

I materiali e le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti elettrici, per l'alimentazione dei gruppi ottici dei fanali di segnalamento notturno, dovranno essere tali da resistere alle azioni alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio, quali azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ed, in ogni caso, dovranno essere conformi alle norme CEI, alle Tabelle CEI-UNEL. La conformità dei materiali e delle apparecchiature alle citate norme dovrà essere certificata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno IMQ.

### ***Art. 21 - Materiali diversi***

Ogni materiale occorrente, che non fosse tra quelli indicati nei precedenti articoli, dovrà essere sempre della migliore qualità e non essere adoperato se non sia stato riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

### ***Art. 22 - Prove sui materiali***

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati, da impiegarsi o riutilizzare, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto (ufficiale o autorizzato ai sensi dell'art. 20 della Legge n. 1086/1971 ed ai successivi decreti attuativi - Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 e successivo aggiornamento 2018).

## **CAPITOLO IV - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 23 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

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

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore 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 tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante.

Durante le demolizioni l'Appaltatore dovrà prendere ogni precauzione e provvedimento volto ad evitare che i materiali di risulta delle demolizioni cadano in acqua. In caso contrario l'Appaltatore è tenuto, a sua cura e spese, a provvedere al salpamento del materiale caduto in acqua senza che per questo possa pretendere alcun compenso.

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

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

Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati, ai sensi del vigente Capitolato generale, con prezzi indicati nell'Elenco.

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

Le demolizioni delle strutture in acqua saranno eseguite con quei mezzi che l'Impresa ritiene più idonei. Per le demolizioni sia fuori acqua che in acqua, nel caso di impiego di esplosivo sarà a cura e spese dell'Impresa l'ottenimento di tutti i permessi necessari da parte della competente Autorità.

Per tutte le demolizioni l'Impresa ha l'onere, già valutato nei prezzi di elenco, di far eseguire il preventivo sminamento fino alla quota necessaria, esibendo alla D.L. il relativo certificato di garanzia prima di porre mano alla demolizione.

In relazione ai sopraddetti oneri gli scavi potranno anche essere eseguiti per le altezze parziali stabilite dalle profondità di sensibilità consentire dagli apparecchi di rilevamento di ordigni esplosivi. Ogni qualsiasi responsabilità ricade comunque sull'Impresa.

Tutte le demolizioni e gli scavi dovranno comunque attuarsi con l'osservanza delle norme cautelative che saranno impartite dalle Autorità competenti.

Per tutta la durata dei lavori di demolizione e rimozione all'Impresa potrà essere richiesto di delimitare gli specchi acquei prospicienti le strutture da demolire con panne galleggianti dotate di gonne che inferiormente raggiungono il fondale del lago così da evitare la dispersione dei materiali fini e l'intorbidimento delle acque lacustri.

### **Art. 24 - SCAVI IN GENERE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi, e affinché i cavi siano asciutti provvedendo ad installare, se necessario, un sistema well-point.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte ad altro impiego nei lavori, a giudizio insindacabile della D.L., dovranno essere depositate a colmata nelle aree previste in progetto e, per quelle non idonee a tale scopo, portate a rifiuto fuori del cantiere, alle pubbliche discariche.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La D.L. potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Nell'esecuzione degli scavi, sia fuori acqua che subacquei, vicini a palificate e/o scogliere e/o a qualsiasi altra struttura e/o opera l'Appaltatore dovrà adottare tutte le precauzioni e gli accorgimenti necessari per garantire la stabilità e l'integrità di suddette strutture. Qualsiasi danno a strutture e/o opere dovrà essere riparato dall'Appaltatore a sue cure e spese.

Per tutti gli scavi in genere, sia fuori acqua che subacquei, l'Impresa ha l'onere, già valutato nei prezzi di elenco, di far eseguire la preventiva ricerca di eventuali ordigni bellici fino alla quota necessaria, esibendo alla D.L. il relativo certificato di garanzia prima di porre in atto gli scavi stessi.

Durante i lavori di scavo all'Impresa potrà essere richiesto di delimitare gli specchi acquei prospicienti le materie da scavare con panne galleggianti dotate di gonne che inferiormente raggiungono il fondale così da evitare la dispersione dei materiali fini e l'intorbidimento delle acque lacustri.

#### **Art. 25 -SCAVI DI SBANCAMENTO**

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

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano del piazzale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, ed anche tutti i tagli a sezione larga che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni potranno, tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, di caricamento e di trasporto.

I materiali di risulta degli scavi di sbancamento, nei limiti ritenuti idonei dalla D.L., dovranno essere, con carattere di priorità, portati a riempimento della zona di rinterro indicata nei disegni di progetto, e spianati alle quote prestabilite. La parte di materiale non ritenuta idonea o eccedente la quantità necessaria sarà portata a cura e spese dell'Impresa alle discariche che l'Impresa stessa avrà cura di provvedersi.

#### **Art. 26 - SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA**

Per scavi a sezione obbligata in generale si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dar luogo alle cunette o incassi per la posa in opera di nuove strutture.

Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità indicata dalla Direzione dei lavori all'atto della loro esecuzione, tenendo conto delle norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione emanate con il D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e relativa circolare esplicativa del 2 febbraio 2009. Le profondità che si trovano indicate nei

disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e la D.L. si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni e/o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, a pena di demolizione di quanto già fatto, di dare inizio all'esecuzione delle opere prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani di scavo.

Eseguite le strutture di contenimento, lo scavo eventualmente eseguito in più nell'intorno delle medesime per l'esecuzione di pareti a scarpate inclinate o a sezione più larga, di personale convenienza dell'Appaltatore, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con materiale adatto, sino al piano del terreno naturale primitivo, ripristinando, altresì, le eventuali maggiori pavimentazioni divelte.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di puntellature e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla D.L..

### **Art. 27 - SCAVI SUBACQUEI, PROSCIUGAMENTI E DISCARICA**

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm 50 sotto il livello idrico del lago.

L'impresa può utilizzare i mezzi d'opera da essa ritenuti più idonei all'esecuzione del lavoro, al materiale da escavare ed alle operazioni di deposito o refluimento, in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite nel presente capitolato speciale e secondo modalità conformi alle disposizioni stabilite dalla Direzione dei Lavori in fase di esecuzione. Conseguentemente dovrà predisporre apposito programma lavori nel rispetto del presente capitolato speciale e presentarlo alla D.L. per l'approvazione.

In particolare detto programma dovrà comprendere ogni stand-by per spostamenti dalla zona di lavoro. All'occorrenza, l'Autorità competente potrà imporre, senza alcun onere aggiuntivo, la sospensione temporanea dei lavori e lo spostamento dei mezzi effossori in maniera di rendere, in ogni momento, l'area operativa libera in presenza del traffico lacustre, dati i limitati spazi operativi, così da consentire, senza ulteriori oneri, l'operatività dell'esistente struttura senza che l'Impresa possa comunque avanzare eccezioni o riserve.

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

Tutti i lavori di escavazione subacquea dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo le norme di cui al presente capitolato speciale d'appalto e relativo prezzo di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni che potranno essere impartite dal Responsabile del procedimento e dalla D.L. in corso di esecuzione.

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

I lavori di escavazione potranno essere eseguiti per approfondimenti successivi in base ad un programma dei lavori che dovrà essere predisposto dall'impresa appaltatrice di comune accordo con la D.L. in maniera che prima di ogni approfondimento possa essere eseguita la bonifica del fondale da eventuali residui bellici e la relativa dichiarazione di garanzia sia consegnata alla D.L., salvo che la dichiarazione stessa non sia stata già rilasciata prima dell'inizio dei lavori, per tutto lo spessore dello scavo.



Resta comunque pattuito e convenuto che prima dell'inizio dei lavori di escavo l'Impresa dovrà provvedere all'esecuzione dei rilievi di 1° pianta dei fondali interessati all'escavo, così da confermare quelli allegati al presente progetto definitivo. Per le operazioni di bonifica bellica si dovrà:

- 1) predisporre una planimetria operativa sulla quale effettuare la ricognizione per la bonifica dagli ordigni bellici;
- 2) presentare l'attestazione dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate nella bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici, istituito presso il Ministero della Difesa - Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti - Direzione dei Lavori e del Demanio, ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della legge 1° ottobre 2012, n. 177. L'iscrizione all'albo è condizione per l'esercizio dell'attività di bonifica preventiva e sistematica da ordigni bellici inesplosi ed è disposta per categorie e classifiche in relazione alla tipologia di intervento da porre in essere ed alle capacità tecnico-economiche dell'impresa stessa;
- 3) fornitura dell'elenco del personale specializzato, addetto alla bonifica, munito della documentazione attestante la specializzazione stessa;
- 4) presentazione dell'elenco delle apparecchiature di cui l'impresa intende servirsi per la bonifica indicando chiaramente la loro potenzialità;
- 5) presentazione dell'autorizzazione per l'esecuzione delle attività di ricognizione e bonifica bellica;
- 6) esecuzione della ricognizione per la ricerca di ordigni bellici nell'area di cui al punto 1);
- 7) certificato di garanzia e responsabilità rilasciato dalla ditta specializzata dell'avvenuta bonifica, rilasciato dall'ufficio BCM – 5 reparto infrastrutture di Padova.

Tale certificato dovrà essere ripresentato prima di ogni successivo approfondimento oltre quello da presentarsi a lavori di escavazione ultimati relativo all'esplorazione del fondo portato alla quota finale di almeno un metro sotto l'approfondimento finale del fondale.

I lavori di escavazione dovranno iniziare non appena ultimate le citate operazioni e non appena i relativi adempimenti, certificati preventivamente dall'Ufficio BCM, siano verbalizzati in contraddittorio tra la direzione lavori e l'impresa. I rilievi batimetrici di 1° pianta relativi ai fondali interessati saranno effettuati con ecoscandaglio single beam, con programmazione delle sezioni di rilievo condivise preliminarmente.

Per la materiale esecuzione dei rilievi, sia di 1° pianta che di 2° pianta (fine operazioni di escavo/livellamento), la D.L. potrà richiedere di verificare la taratura degli strumenti con un normale scandaglio a catena graduata con apposite medagliette, una ogni 25 cm., già stirata e resa inalterabile, munita all'estremità di piatto di almeno 15 cm. di diametro e del peso di almeno 5 kg.

I rilievi di 1° e di 2° pianta dovranno essere eseguiti con ecoscandaglio perfettamente tarato, montato su natante perfettamente funzionante ed adeguatamente manovrato, supportato da apposito software per la calcolazione delle relative sezioni inerenti l'escavo in parola. Successivamente i predetti rilievi dovranno essere presentati per la verifica su appositi elaborati tecnici (planimetria generale con i punti trigonometrici, batimetria, sezioni trasversali) per poter facilmente eseguire il calcolo e computo delle aree-volumi).

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

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

La data legale, della consegna dei lavori sarà quella del verbale di consegna dei lavori.

Per norma generale, resta stabilito che nel prezzo a corpo, anche quando ciò non sia esplicitamente dichiarato, salvo i soli casi in cui sia altrimenti disposto in modo esplicito, si intende sempre compreso ogni onere e magistero occorrente per dare completamente compiuto nel modo prescritto i lavori, qualunque possano essere in contrario le consuetudini locali e così pure resta stabilito, per il prezzo di elenco per i lavori di scavo, che esso è invariabile qualunque sia l'importanza del lavoro stesso, rimanendo convenuto che tutti gli oneri relativi, accollati all'impresa dal presente disciplinare, sono stati tenuti in debito conto nelle relative analisi impiantate per la determinazione del prezzo a corpo in base al quale si pagherà il lavoro.

Il costo o il nolo dei mezzi effossori perfettamente funzionanti, razionalmente organizzati e di idonea potenza per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, nonché tutto ciò che possa occorrere per

raggiungere la finalità dell'esecuzione piena e perfetta dei lavori di escavo, ai sensi e per l'effetto degli artt. 5, 6 e 7 del capitolato generale d'appalto approvato con decreto 19/04/00, n. 145, si intende compreso e compensato nel prezzo unitario dei lavori di cui trattasi.

Non si terrà conto, d'altra parte, di variazioni circa il tipo di lavoro da eseguire con i relativi magisteri ed oneri consequenziali, che non siano stati previsti ed ordinati per iscritto dal Responsabile del procedimento, qualunque siano le migliorie che da esse possano conseguire.

L'imprenditore dovrà altresì curare che durante i lavori di escavo siano adottate tutte le cautele atte a evitare danni a persone o cose, comprese le opere di banchina, sovrastrutture ed infrastrutture esistenti, e quelle giacenti sul fondo lacustre, come ad esempio cavi e condotte in generale preesistenti e costruende. Per queste ultime, l'impresa è tenuta ad accertarsi, presso gli organi ed Enti competenti, che nella zona interessata dai lavori di escavo non vi siano impianti del genere. I predetti accertamenti sono a carico dell'impresa ai sensi del D. Lgs. n° 81/08 e ss. mm. ii.

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

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

I volumi del materiale da dragare risulteranno dalla batimetria e dai computi metrici allegati al progetto definitivo - esecutivo.

I materiali provenienti dagli scavi subacquei dovranno essere trasportati a discarica a terra da procurarsi a cura e spese dell'Impresa, inclusi gli oneri di discarica, o a formazione di rilevati a terra nelle zone stabilite in progetto e meglio specificate in corso di esecuzione dei lavori dalla D.L.

Per tutta la durata dei lavori di scavo, demolizione, escavo subacqueo ecc. all'Impresa potrà essere richiesto di delimitare gli specchi acquei prospicienti le strutture da demolire e le aree interessate dagli scavi e dagli escavi subacquei con panne galleggianti dotate di gonne che inferiormente potranno (se prescritto dall'Autorità competente o da altri Enti preposti) raggiungere il fondale così da evitare la dispersione dei materiali fini e l'intorbidimento delle acque lacustri.

#### **Art. 28 - PRECAUZIONI PER L'USO DI MINE**

Non è previsto l'uso di mine per l'esecuzione degli scavi.

#### **Art. 29 - RILEVATI, RINTERRI E RIEMPIMENTI**

Per la formazione dei riempimenti e rilevati previsti si impiegherà in generale tou-venant di cava e/o il materiale proveniente dagli escavi in riutilizzo locale (ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera c del D. Lgs. 152/2006: terre e rocce allo stato naturale riutilizzate nello stesso sito di produzione)

Nella formazione dei rilevati, rinfianchi, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, e mai superiore, per la parte fuori acqua, a cm 30, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione e le strutture in genere su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o altri mezzi non potranno essere scaricate direttamente contro le strutture, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate a mano, con carriole od altro mezzo a motore, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Appaltatore.

È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, procedere durante i lavori di costruzione alla esecuzione dei necessari ricarichi dei rilevati e riempimenti necessari per compensare i cedimenti dei rilevati e dei terreni di fondazione, affinché durante le varie fasi costruttive previste in progetto e all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

### **Art. 30 - RILEVATI COMPATTATI**

La porzione superiore di tutti i rilevati e/o rinterrati, sulla quale verrà impostato il pacchetto della pavimentazione prevista in progetto, sarà costituita da terreni adatti, con esclusione di quelli vegetali, da mettersi in opera a strati non eccedenti i 15÷20 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché rulli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione, piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere una densità pari almeno al 90% della densità massima AASHO modificata. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato, ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato, comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a cm 10.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso aggiuntivo, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte. Fa parte della formazione del rilevato anche la profilatura superficiale secondo le pendenze previste in progetto.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.

Durante il corso dei lavori l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di cunette di guardia scolanti, anche provvisorie, affinché le acque piovane non rimangano stagnanti sul piazzale del rilevato in costruzione.

### **Art. 31 - ELEMENTI IN CALCESTRUZZO**

I getti di calcestruzzo (semplice o armato), devono avere forma, dimensioni ed armature idonee per resistere agli sforzi cui le dette strutture potranno essere assoggettate nelle diverse condizioni e posizioni in cui verranno a trovarsi.

I disegni delle strutture di banchina a massi sovrapposti costituenti le opere di progetto rappresentano gli elementi strutturali previsti dalla D.L.. In caso di introduzioni di modifiche, proposte rispetto a quanto previsto negli elaborati progettuali, l'Impresa, prima di procedere con la loro esecuzione, dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni costruttivi ed i dettagli dei vari getti, con i calcoli giustificativi delle dimensioni e delle eventuali armature che ritiene necessarie, le quali dovranno essere proporzionate tenendo conto anche delle particolari azioni corrispondenti alle varie fasi esecutive.

Il progetto esecutivo sarà completato con le verifiche di stabilità delle strutture e il calcolo delle sollecitazioni trasmesse al terreno di fondazione.

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

Nella redazione del progetto esecutivo strutturale dei muri di banchina verranno rispettate le prescrizioni contenute nelle normative vigenti.

I giunti verticali tra le riprese di getto non potranno eccedere 2 (due) cm di larghezza; i getti di completamento sommitale, inoltre, dovranno risultare perfettamente allineati: sulla parete fronte lago i getti devono, comunque, essere allineati rispetto al piano verticale previsto.

### **AREE E SPECCHI ACQUEI DI CANTIERE**

La loro costruzione dovrà essere autorizzata sulle superfici di propria convenienza dell'Impresa che dovrà in merito provvedere, a propria cura e spese, ad ottenere presso le Autorità competenti la

concessione per l'occupazione dei tratti di banchina per l'installazione del cantiere per la costruzione del nuovo prolungamento e installazione del pontile galleggiante.

#### CALCESTRUZZO E ARMATURE METALLICHE

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

L'impresa (che resta consegnataria dei manufatti fino a che non ne sia stata completata la posa in opera e completamento) deve, all'atto della posa in opera dei massi prismatici in calcestruzzo adottare tutte le cure e precauzioni occorrenti per evitare urti contro i massi già collocati in opera.

La confezione dei calcestruzzi va di regola eseguita in apposita centrale di betonaggio, oppure con impasto mediante betoniere, presenti nei cantieri per la confezione dei massi o in luoghi di confezionamento di convenienza dell'impresa.

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

La misurazione degli inerti avverrà mediante cubatura dei recipienti di carica della betoniera, essendo stabilito che il termine di riferimento del dosaggio di cemento nei calcestruzzi è il metro cubo di miscuglio secco degli inerti. Il cemento va misurato a peso, riferendosi a sacchi interi ovvero a spezzature da misurare su bascula.

A richiesta dell'Appaltatore, la D.L. può autorizzare la confezione dei calcestruzzi in centrale di betonaggio situata a distanza ammissibile dai luoghi di getto e con trasporto mediante autobetoniere, sempre nel rispetto delle norme vigenti e a condizione di eseguire frequenti prelievi e controlli sulla qualità del calcestruzzo (nel rispetto delle indicazioni di NTC2018).

Ove l'Appaltatore intenda installare una centrale di betonaggio con dosaggio degli inerti "a peso", d'accordo con la D.L. deve stabilire - prima dell'inizio dei getti - la tabella dei dosaggi di cemento riferiti al peso di inerti.

L'Appaltatore si atterrà scrupolosamente a tale tabella e alle modifiche successive che la D.L. ritenesse utile introdurre.

La D.L. ha la facoltà di richiedere preventivamente tutti gli studi di granulometria, resistenza e permeabilità dei calcestruzzi che crederà opportuni; l'Appaltatore farà eseguire questi studi a sue spese presso un Laboratorio ufficiale o laboratorio autorizzato ai sensi delle NTC2018, oppure presso il laboratorio appositamente attrezzato presso il cantiere.

Per i massi sovrapposti prefabbricati (sia che vengano realizzati in situ sia fuori opera) va tenuto dall'Appaltatore un apposito registro nel quale vengano tempestivamente annotate le numerazioni, le date di confezione, sformatura, stagionatura, trasporto, posa in opera, di ciascuno di essi; questo registro deve essere a disposizione della Direzione dei Lavori.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità è ammesso l'impiego di prodotti fluidificanti nella confezione dei calcestruzzi, previa approvazione da parte della D.L.

La D.L. ha la facoltà di sospendere i getti in condizioni meteorologiche sfavorevoli.

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

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

#### FORMAZIONE DELL'IMBASAMENTO

L'imbasamento degli elementi in calcestruzzo deve avere la forma e le dimensioni indicate nei disegni di progetto. La parte immediatamente sottostante la struttura di banchina poggerà su uno scanno costituito da pietrame di peso compreso tra 5 e 50 kg per uno spessore non inferiore a 50 cm.

L'estradosso dell'imbasamento (sommità orizzontale o berma) dovrà essere spianato mediante mezzi idonei e intasato con pietrisco; successivamente verrà controllata la regolare corrispondenza tra la quota

raggiunta e quella prevista nei disegni di progetto e/o nei calcoli di verifica, che dovranno tenere conto degli eventuali assestamenti propri dell'imbasamento e di quelli del terreno di fondazione.

Tale spianamento va effettuato prima di iniziare realizzazione degli elementi in cls, tenendo presenti i possibili assestamenti del fondale esistente, e va compiuto con idonei mezzi (anche marittimi) e completato da successivo spianamento e/o rettifica finale eventualmente mediante palombaro o sommozzatore. A lavoro ultimato il piano di appoggio dovrà risultare orizzontale e di uniforme capacità portante.

#### SOVRASTRUTTURA DEL MASSICCIO DI CORONAMENTO

La sovrastruttura deve essere costruita in opera ed eseguita in una o più fasi, curando la predisposizione di giunti nel calcestruzzo della sovrastruttura in corrispondenza di sezioni opportune (individuando una misura idonea in funzione delle dimensioni e della quantità di calcestruzzo da utilizzare per il getto di completamento). Prima dell'inizio del getto la D.L. controllerà la regolare preparazione ed autorizzerà il getto, senza che ciò sollevi l'Appaltatore dalla responsabilità dell'esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il getto del conglomerato per la formazione del coronamento deve avvenire per strati uniformi non inferiori ai 100 cm impiegando vibratore adeguato al tipo di lavoro ed accettato dalla D.L..

In caso di forza maggiore la D.L. può autorizzare l'interruzione del getto, prescrivendo però la posizione ed il profilo per la ripresa; la superficie superiore, ove non indicato diversamente dai disegni di progetto, va rifinita con strato superficiale autolivellante.

A getto avvenuto l'Appaltatore deve provvedere alla protezione delle superfici esposte e alla irrorazione di idonei prodotti antievaporanti (curing) preventivamente accettati dalla D.L.

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

#### **Art. 32 – MODULI GALLEGGIANTI PER PONTILI**

Le caratteristiche del sistema galleggiante per la realizzazione del pontile devono rispettare le seguenti indicazioni:

- ciascun modulo sarà formato da moduli prefabbricati composti da involucri in calcestruzzo alleggerito (eventualmente rinforzato con FRP), chiuso su tutti i lati con presenza all'interno di un galleggiante in polistirene espanso a cellula chiusa di alta qualità;
- ciascun modulo in calcestruzzo non deve presentare crepe e il piano di calpestio deve essere perfettamente spazzolato e riquadrato, di tipo antisdrucchiolo e dotato di parabordo perimetrale in materiale plastico o legno;
- modularità degli elementi a formare un percorso continuo e leggermente curvo. I moduli saranno connessi tra di loro mediante accessori quali speciali giunti semirigidi attraverso i quali passano cavi di acciaio di collegamento; questo sistema consente di assorbire sia gli sforzi di trazione sia quelli di compressione che si instaurano tra i moduli in funzione del moto ondoso.
- l'ancoraggio è realizzato mediante tubi passanti attraverso la struttura che consentono la tesatura ed il bloccaggio delle catene direttamente dal piano di calpestio attraverso specifici alloggiamenti mediante i quali è possibile effettuare la sistemazione ed il serraggio dei giunti di collegamento.

I moduli dovranno essere prefabbricati in stabilimento per la garanzia di qualità in produzione.

Le dimensioni dei moduli standard dovranno essere preferibilmente: larghezza da 2,50 m a 3,00 m e lunghezza da 6,00 m a 12,00 m, altezza complessiva max 1,20 m.

Caratteristiche tecniche dei moduli: resistenza alla rottura da 32-35 MPa, spessore della parete involucro da almeno 30 a max 50 mm, bordo libero da 450 a 600 mm, sovraccarico massimo distribuito da 300 a 400 kg/m<sup>2</sup>. Calcestruzzo strutturale con le seguenti caratteristiche:

Classe di esposizione ambientale XS3;

Classe di resistenza a compressione minima C35/45;

Classe di consistenza del calcestruzzo SCC con diametro aggregati max 10 mm

Grigliati e barre di rinforzo in acciaio zincato (trattato con vernice epossidica su richiesta) in 600 gr/m<sup>2</sup>.

Armatura in barre di acciaio zincato a caldo per cemento armato B450C

Elementi espansi per il galleggiamento in classe E autoestinguente 16 kg/m<sup>3</sup>, assorbimento del galleggiamento massimo 3,0% del volume.

La fornitura dei moduli galleggianti dovrà essere accompagnata da: dichiarazione della ditta costruttrice in cui siano specificate le caratteristiche tecniche e i materiali che compongono i vari manufatti; relazione di calcolo firmata da un tecnico abilitato iscritto all'Albo professionale in cui siano specificati, con riferimento ad un elemento modulare, le caratteristiche di portata, stabilità ai carichi eccentrici, resistenza agli sforzi trasversali dovuti agli ancoraggi ed alle sollecitazioni derivanti dall'agitazione ondosa del sito.

### **Art. 33 - ARREDI DELLA SOVRASTRUTTURA DEL PONTILE**

L'Appaltatore, prima di completare l'installazione del pontile, deve controllare accuratamente i fissaggi delle bitte di ormeggio, anelloni, ecc..

Tutte le parti metalliche che, pur ancorate, rimarranno all'esterno del piano di calpestio, devono essere in acciaio inox oppure verniciate preventivamente nelle parti esterne, con una mano di minio o di altro prodotto equivalente per evitare l'ossidazione e, dopo il montaggio, con due mani di vernice.

L'ancoraggio va eseguito a regola d'arte, così da non creare inconvenienti durante il montaggio degli arredi. Ciascun arredo del pontile deve essere costruito secondo i disegni esecutivi ed essere accettato dalla D. L.

### **Art. 34 - OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO**

Nella progettazione e nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2008) e successivo aggiornamento 2018.

Rimane stabilito che tutti gli oneri relativi alla applicazione delle leggi, decreti, regolamenti e circolari in vigore al momento dell'offerta per l'accollo dei lavori sono compresi e compensati col prezzo di appalto. Di eventuali disposizioni di Legge che dovessero intervenire in fase successiva si terrà conto formulando eventuali nuovi prezzi a termini di regolamento ove l'adempimento delle disposizioni stesse comporti per l'Impresa oneri diversi da quelli corrispondenti alle disposizioni vigenti al momento dell'offerta.

La presenza dei calcoli di stabilità e degli elaborati esecutivi non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per precisa pattuizione contrattuale, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla D.L., l'Appaltatore stesso rimane l'unico e completo responsabile delle opere eseguite, per la qualità dei materiali e la loro esecuzione e pertanto Egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi di qualunque natura, entità ed importanza essi potessero risultare e qualunque conseguenza o danno dovessero arrecare.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato normale o precompresso facenti parte dell'opera appaltata dovranno essere sottoposte, se non diversamente previsto e senza diritto di rivalsa, a collaudo statico ed il collaudo stesso dovrà essere eseguito da un Ingegnere, iscritto all'Albo da almeno 10 anni, che non sia interessato in alcun modo nella progettazione, direzione lavori od esecuzione delle opere, nominato dalla Stazione appaltante.

L'Appaltatore è tenuto, altresì, a curare a proprie spese, ad effettuare il deposito del progetto strutturale presso gli uffici del Genio Civile, così come prescrive la Legge 1086 del 1971: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

### **CALCESTRUZZI**

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nelle Norme tecniche NTC 2008 e ss.mm.ii.

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, deve essere del tipo detto "a resistenza garantita"; in ambiente lacustre è preferibile l'utilizzo di cemento pozzolanico o d'altoforno (o comunque solfato/cloruro resistente); il rapporto in peso acqua-cemento

non dovrà superare il valore  $0.40 \div 0.45$  ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla combinazione delle diverse frazioni di aggregati, al fine di realizzare un assortimento granulometrico con il minimo dei vuoti. La curva granulometrica, comunque, deve essere contenuta fra le curve limite di cui alle norme UNI 7163-72.

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

Le resistenze caratteristiche dei calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalla Legge n°1086/1971 e dal D.M. 14 gennaio 2008 ed essere corrispondenti a quelle indicate dal progettista.

Per il raggiungimento delle resistenze caratteristiche, o anche per ottenere una sufficiente durabilità e compattezza, potrà essere necessario ricorrere a dosaggi di cemento superiori a quelli sopra indicati; in tali casi la scelta deve essere orientata al maggiore dei dosaggi. Il dosaggio di cemento per  $m^3$  di impasto, eventualmente indicato nei relativi articoli di elenco prezzi e nel seguito va inteso come dosaggio minimo da dare agli impasti.

Provvedimenti particolari di protezione ai fini della durabilità del calcestruzzo saranno adottati in corrispondenza delle zone di bagnasciuga, secondo le previsioni del progetto.

Gli impasti di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto.

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

Può essere ammessa la confezione a mano solo per piccoli quantitativi isolati, e in ogni caso a seguito di precisa prescrizione della D.L.

È ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto e per tutto a quanto sopra riportato e con lo specifico obbligo da parte dell'Impresa di permettere alla D.L. l'esecuzione dei controlli previsti presso la centrale di confezionamento.

L'Appaltatore non potrà procedere all'esecuzione di impasti e di getti a temperature, comprese quelle prevedibili notturne, inferiori a  $+4^{\circ}C$  se non con precisa autorizzazione della D. L.

La D.L. ha la facoltà di richiedere preventivamente tutti gli studi di granulometria e resistenza dei calcestruzzi che crederà più opportuni e l'Appaltatore si presterà a detti studi che saranno eseguiti presso un laboratorio ufficiale o presso il laboratorio appositamente attrezzato in cantiere entro un periodo di almeno 4 settimane prima dell'inizio previsto per le operazioni di getto.

Lo studio delle miscele dei calcestruzzi (mix design) dovrà essere eseguito secondo le indicazioni contenute nelle "Linee guida per il calcestruzzo strutturale" emanate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con esplicito riferimento agli ambienti XS2 e XS3.

Il dosaggio del calcestruzzo e tutte le eventuali modifiche al medesimo dovranno essere approvate dalla D.L. prima della messa in opera del calcestruzzo stesso.

Una volta ottenuta l'approvazione della D.L. l'Appaltatore dovrà usare cemento della stessa qualità e provenienza e granulometria degli inerti uguale a quella dell'impasto tipo.

#### CONTROLLO DEL CONGLOMERATO

Le modalità di prelievo dei campioni, la preparazione dei provini, il controllo della resistenza ed il calcolo statistico della resistenza caratteristica, dovrà essere effettuata strettamente in aderenza a quanto prescritto dal D. M. 14 gennaio 2008 e successive modificazioni.

L'Appaltatore avrà cura di tenere sempre aggiornato e dettagliato il diario delle prove su cubetti.

La D.L. può richiedere, durante il corso dei lavori, ulteriori controlli oltre a quelli previsti dalla legge in funzione dell'entità dei getti, delle caratteristiche statiche delle strutture, dell'andamento climatico e della spiccata singolarità delle opere. Su richiesta della DL saranno pure prelevati provini dai getti già eseguiti, quando si abbia motivo di dubitare della loro buona riuscita.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della D.L. un numero sufficiente di sclerometri e di dilatometri con relative apparecchiature, per il controllo dei ritiri dei calcestruzzi.

### CALCESTRUZZI ARMATI E PRECOMPRESI

Oltre a richiamare quanto è contenuto negli articoli precedenti, le eventuali strutture di c.a. e c.a.p., che dovessero essere proposte dall'Impresa, dovranno rispettare le prescrizioni specificate in sede di approvazione del progetto esecutivo (costruttivo) delle singole opere dagli Enti e/o organi competenti.

Non è ammesso il ricorso a strutture di c.a.p. con calcestruzzo di classe inferiore ad Rck 35 N/mm<sup>2</sup>.

Essendo il lavoro sito in ambiente lacustre, e quindi in ambiente aggressivo, si dovranno osservare anche le seguenti prescrizioni:

- a) per l'acciaio di armatura, che non sia di precompressione, dovrà farsi uso solo di tipi ad aderenza migliorata e zincato a caldo;
- b) gli inerti del conglomerato dovranno essere di granulometria appositamente studiata onde ottenere la massima compattezza ed impermeabilità. Essi dovranno altresì essere abbondantemente lavati con acqua dolce onde siano completamente asportati cloruri e solfati. L'acqua dovrà essere esente di tali sali;
- c) subito dopo la sformatura e comunque entro il tempo massimo di 5 ore da questa, l'intera superficie esterna della struttura dovrà essere trattata con boiaccia fluidissima di cemento, da somministrare e diffondere uniformemente con un pennello.

Ai sensi delle norme tecniche vigenti per copriferri eccedenti 4 cm devono adottarsi opportuni provvedimenti, dispositive o tecnologie, purché non controproducenti (ad esempio segregazione dei materiali). I materiali impiegati a tal fine e gli oneri connessi si intendono compensati con il prezzo unitario del calcestruzzo.

### ARMATURE METALLICHE

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni contenute nelle vigenti norme tecniche per le costruzioni, in attuazione del Decreto 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni NTC2008».

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Le barre di armatura devono essere libere di ogni sostanza o materiali eterogeneo che possa compromettere la perfetta aderenza con il calcestruzzo.

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

Il ferro per le armature deve essere fornito in barre delle sezioni e lunghezze prescritte da piegarsi e sagomarsi in conformità ai disegni approvati. La piegatura deve essere effettuata a freddo e meccanicamente in modo da ottenere i raggi di curvatura previsti.

Le barre devono essere legate fra loro con filo di ferro cotto in tutti i punti di intersezione, per costituire una gabbia rigida, idonea a conservare la propria esatta posizione senza alcuna deformazione in fase di getto.

Le giunzioni sono di norma vietate, solo in casi eccezionali sarà consentita la sovrapposizione secondo le norme tecniche vigenti di cui alle «Norme tecniche per le costruzioni NTC2008».

### CASSEFORME (v. art. specifico)

### TRASPORTO E POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Il trasporto del calcestruzzo nei luoghi di getto deve essere effettuato con i mezzi più idonei e rapidi, di norma meccanici, atti ad evitare la separazione dei singoli elementi componenti l'impasto. Il tempo intercorrente dal momento del carico del calcestruzzo sul mezzo di trasporto a quello di posa nelle casseforme non deve essere maggiore di 15 minuti, salvo che il trasporto non sia munito di miscelatore.

Il calcestruzzo non deve essere scaricato nella sede di getto, qualunque sia l'attrezzatura impiegata, da un'altezza maggiore di 1.50 m.

Il calcestruzzo può essere anche trasportato a mezzo di pompe del tipo a spinta meccanica, in questo caso per migliorarne la fluidità possono essere aggiunti, a completo onere dell'Appaltatore e previa



autorizzazione della D.L., additivi fluidificanti e può essere maggiorata la dosatura dell'acqua, a parità di rapporto acqua/cemento, purché vengano rispettate le modalità e le prescrizioni della D.L.

Ad ogni interruzione di servizio si dovrà provvedere alla pulizia della pompa e delle tubazioni

Se è prevista una benna portata da gru lo sbraccio di questa deve essere tale da poter scaricare il calcestruzzo direttamente in ogni punto dell'area di lavoro senza l'uso di carrucole a mano. Prima dell'inizio del getto l'Appaltatore dovrà verificare che:

- a) l'armatura metallica corrisponda esattamente al progetto;
- b) sia stata effettuata un'accurata pulizia delle casseforme;
- c) nelle casseforme siano stati esattamente predisposti tutti gli inserti, paraspigoli, bulloni, tirafondi, manicotti, piastre, tubazioni e simili previsti per il montaggio di strutture di qualsiasi tipo;
- d) sia stata fatta, specie in clima caldo, un'abbondante e ripetuta bagnatura delle casseforme e degli inserti previsti;

Nel caso di getti di notevoli entità, della durata complessiva di più giorni, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori un preciso programma di esecuzione dei getti e delle posizioni di interruzione e ripresa.

L'avanzamento del getto deve procedere con continuità a sezione piena, in senso verticale ed orizzontale, in modo che nessuna delle superfici di contatto delle sezioni di calcestruzzo abbia minimamente iniziato il processo di presa.

Questa norma deve essere osservata fino al termine del getto di ogni singola unità strutturale od almeno fino ai limiti predeterminati per la ripresa.

La superficie orizzontale dei getti deve essere perfettamente a livello e finita a frattazzo grosso; le superfici a contatto delle casseforme, a disarmo avvenuto, dovranno presentarsi lisce, con piani uniformi, compatte, esenti da difformità di colore, da vuoti e da sbavature.

Durante e dopo il getto del calcestruzzo l'Appaltatore dovrà curare che le condizioni climatiche per eccesso di caldo e di gelo non provochino interruzioni e danni, anche se solo superficiali, al processo di presa e di indurimento.

In caso di freddo intenso i getti e le superfici da questi interessati devono essere protetti per il tempo necessario con teli, tavole, sabbia e con ogni altra attrezzatura e protezione idonea allo scopo. I getti devono essere effettuati preferibilmente nelle ore meno fredde della giornata.

I getti dovranno essere protetti dall'azione del calore e del vento con tutti i mezzi idonei a provocare una sufficiente diminuzione di temperatura, direttamente o indirettamente, sulla superficie dei getti e nelle zone di lavoro.

Immediatamente dopo il completamento delle operazioni di posa in opera del getto di calcestruzzo, a vibrazione ultimata, tutte le superfici dei getti dovranno essere trattate con idoneo prodotto anti-evaporante, da sottoporre all'approvazione della D.L., da applicare a spruzzo o a pennello.

Inoltre tutte le superfici dei getti ultimati, non appena raggiunta una consistenza tale da impedire il dilavamento, devono essere abbondantemente e ripetutamente bagnate più volte nelle 24 ore.

Quando il getto di calcestruzzo è effettuato in presenza di acqua si devono usare le attrezzature ed i metodi più idonei ad impedire il dilavamento ed a garantire un buon costipamento.

I getti che a giudizio della D.L. risultassero difettosi, causa lo spostamento delle casseforme, lo spostamento delle barre e l'azione meteorologica, dovranno essere subito demoliti prima che la presa abbia termine.

## VIBRATURA

La vibratura del calcestruzzo deve essere eseguita entro i primi 15 minuti dalla posa in opera dello stesso con apparecchi ad aria compressa, elettrici o meccanici.

Durante la vibratura sarà a cura dell'Appaltatore non provocare alcun spostamento al complesso dell'armatura metallica, e che ogni minima parte della sezione di getto sia riempita e costipata sino all'affioramento di un velo di boiaccia di cemento.

## DISARMO

Le casseforme dovranno essere lasciate in opera per tutto il periodo di stagionatura, a meno che non si provveda in maniera idonea a mantenere bagnate le superfici del calcestruzzo o ad evitare l'evaporazione

delle superfici stesse applicando una miscela protettiva da sottoporre all'approvazione della D.L.. Non si potrà eseguire il disarmo fino a che l'elemento non abbia acquistato una resistenza sufficiente a sopportare il peso proprio e gli altri carichi con un fattore di sicurezza non inferiore a 2; i sostegni delle solette e travi di coronamento gettate in opera non potranno essere rimosse prima di 7 giorni dal getto. Non sarà consentita l'applicazione di carichi di alcun tipo su solette e travi prive di sostegni prima che il calcestruzzo non abbia raggiunto un'adeguata resistenza, ad insindacabile giudizio della D.L.

#### **RIPARAZIONI E FINITURE**

Tutte le superfici dovranno avere un grado di finitura uniforme. Su una lunghezza di 2 m non si dovranno osservare irregolarità superficiali superiori a 5 cm.

Tutti i difetti superficiali dei getti di c.a. dovranno essere scalpellati e rappezzati secondo modalità da sottoporre all'approvazione della D.L..

#### **Art. 35 - STRUTTURE PREFABBRICATE**

Nell'esecuzione di eventuali strutture prefabbricate l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nel D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni ed, altresì, alle norme contenute nel D.M. 3 Dicembre 1987 concernente "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate" ed alle norme di cui al precedente art. "Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro - Opere in cemento armato normale e precompresso" del presente capitolato, nonché alle prescrizioni normative di cui alle "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2018) e relativa circolare esplicativa.

#### **Art. 36 - VERNICIATURE DI SUPERFICI METALLICHE**

Tutti i procedimenti per la preparazione delle superfici dovranno essere eseguiti secondo i metodi previsti dalle Steel Structure Painting Council Specifications.

La scelta dei suddetti procedimenti dovrà inoltre essere in accordo con le norme indicate sotto.

a) Preparazione delle superfici

##### Preparazione a terra

Le apparecchiature, le strutture e le tubazioni prefabbricate verranno sabbiare in cantiere in apposita area. La sabbiatura dovrà essere del tipo a metallo quasi bianco, SA-2.1/2 secondo lo standard SSPC-SP 10 ultima edizione.

##### Preparazione in opera

Per le parti non prefabbricate e per le parti che non si possono assolutamente sabbiare, si eseguirà una preparazione manuale e/o meccanica secondo lo standard SSPC-SP 3 ultima edizione per la rimozione totale della ruggine e della calamina in fase di distacco. La preparazione delle superfici avverrà come segue:

- 1) sgrassare le superfici accuratamente con adatto solvente per rimuovere qualsiasi macchia di grasso e/o olio minerale;
- 2) liberare le superfici da scorie, da ossido, da ogni prodotto estraneo in fase di distacco e da altra impurezza a mezzo di raschietti o picchiettatrici a mano o automatiche.
- 3) spazzolare le superfici con spazzole metalliche a mano.

Tutte le parti presenti in opera o in cantiere e quelle che dovessero giungere con applicate mani di antiruggine (minio) dovranno essere sverniciate usando adatti prodotti svernicianti indi si procederà alla preparazione usando uno dei sistemi sopracitati in funzione dello stato della superficie metallica ed in accordo con la Direzione Lavori.

##### Applicazione delle vernici

L'applicazione delle vernici verrà eseguita in accordo al ciclo indicato al punto seguente.

A cura dell'Appaltatore dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni generali e particolari di applicazione, e necessarie al perfetto ancoraggio di tutte le mani ed in particolare delle mani a finire indicate dal fabbricante delle vernici.

In particolare per lo zincante inorganico dovrà essere accuratamente eseguita la filtratura prescritta e controllata continuamente la perfetta sospensione dello zinco.

La D.L. constaterà la completa essiccazione della mano precedente prima dell'applicazione di ogni nuova mano.

In ogni caso si dovrà mantenere un intervallo minimo di 48 ore tra l'applicazione di due mani successive. Le mani di vernice antiruggine e la prima mano di colore dovranno in ogni caso essere eseguite a mano con il pennello. La seconda mano di colore potrà essere eseguita a spruzzo, previa autorizzazione scritta della D.L..

L'applicazione delle vernici dovrà inoltre essere effettuata secondo la Steel Structure Painting Council Specification PA-1 ultima edizione.

#### Ciclo di verniciatura

- 1) Sabbiatura a metallo quasi bianco (SA-2.1/2) del punto 2.1 o preparazione in opera punto 2.2.
- 2) Una mano di zincante inorganico spessore 75 micron o zincatura a caldo.
- 3) Due mani di vernice epossidica spessore totale 150 micron.
- 4) Una mano di finitura di vernice epossidica spessore 30 micron.

#### Prescrizioni particolari

Le superfici trattate con zincante inorganico dovranno risultare esenti da cricature fangose (underracking).

Le superfici in acciaio inossidabile non saranno verniciate. Tutti i prodotti di consumo, quali vernici, diluenti solventi, etc. potranno essere introdotti in cantiere soltanto se contenuti in confezioni sigillate, direttamente provenienti dalla fabbrica della Società produttrice delle vernici.

All'ingresso del cantiere i campioni dei prodotti verranno consegnati alla D.L. e da questa conservati per eventuali raffronti con campioni che venissero eventualmente prelevati, a cura della Direzione Lavori, durante l'esecuzione delle opere di verniciatura.

L'Appaltatore non potrà introdurre nel cantiere vernici, diluenti o solventi diversi da quelli indicati nell'ordine senza previa esplicita autorizzazione della D.L..

L'Appaltatore servendosi di appositi moduli preventivamente approvati dalla D.L. dovrà tenere un'accurata registrazione delle opere compiute, indicherà per ciascun lotto assegnatogli il modo di preparazione del sottofondo, il ciclo di verniciatura applicato, la data di applicazione, il nome degli operai applicatori e le condizioni ambientali nelle quali le opere sono state eseguite.

Durante il periodo di garanzia l'Appaltatore sarà tenuto ad ispezionare saltuariamente a proprie spese, con frequenza almeno annuale, i lavori compiuti allo scopo di accertare lo stato di conservazione effettivo della protezione.

Le risultanze dell'esame periodico, i rilievi eseguiti e gli eventuali provvedimenti adottati saranno indicati nelle apposite schede di cui sopra.

I collaudi saranno eseguiti in accordo con la norma SSPC-PA ultima edizione; inoltre la misura degli spessori del film secco verrà effettuata con spessimetro magnetico "MICROTEST" o equivalente, fornito a cura e spese dell'Appaltatore.

I colori saranno conformi alle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori.

### ***Art. 37 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI***

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi con le norme dell'articolo 136 del Regolamento generale D.P.R. 11/2/1999 n.554.

### ***Art. 38 - DIFESA DELL'AMBIENTE***

L'Appaltatore sarà responsabile di tutti i danni causati da gas nocivi, polvere o altri agenti contaminanti a coltivazioni, animali, edifici e persone.

Nessun compenso particolare è dovuto all'Appaltatore in quanto i relativi oneri si intendono compensati nelle voci di elenco.

## **CAPITOLO V - NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE DELLE LAVORAZIONI**

### ***Art. 39 – ELENCO PREZZI***

L'elenco dei prezzi unitari è un elaborato previsto nell'ambito del progetto definitivo, così come disposto dal DPR 207/10. Il computo metrico estimativo per il presente progetto definitivo è stato redatto associando alle quantità desunte dai disegni di progetto i costi delle singole categorie di lavoro ricavate dal prezzario Regionale del Lazio (anno 2012 e ss.mm.ii.) e da alcune analisi di prezzo svolte in base a indagini di mercato e preventivi ad hoc, effettuate in funzione di specifici preventivi di spesa richiesti a produttori, fornitori e installatori.

### ***Art. 40 – VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI A CORPO***

I lavori verranno compensati a corpo, per cui la misurazione verrà effettuata conformemente a quanto prescritto dall'articolo 3, comma 1, lettere dddd) ed eeee), del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, commi 6 e 7 del Regolamento generale.

La valutazione dei lavori a corpo ha la finalità di garantire la Committenza circa la corrispondenza formale e dimensionale delle opere da eseguire rispetto alle previsioni di progetto, secondo quanto indicato nei disegni e negli altri elaborati progettuali e contrattuali. Poiché i lavori sono a corpo, ne consegue che i pagamenti non saranno direttamente legati all'esito delle misurazioni. Piuttosto, con la redazione del progetto esecutivo al fine di agevolare una rispondenza contabile del prezzo in proporzione all'avanzamento effettivo dei lavori, potranno e dovranno essere stabilite apposite percentuali per ciascuna lavorazione elementare che compone la voce a corpo, ovvero per ciascuna tipologia di lavoro che compone la macrocategoria di opere, intesa al 100% allorché compiuta.

Le misurazioni, in ogni caso, infatti dovranno essere eseguite dalla D.L. e servono alla stessa Direzione dei Lavori per valutare il raggiungimento della soglia percentuale utile ad emettere uno stato di avanzamento.

Fermo restando che per le valutazioni a corpo le singole misurazioni non dovranno essere registrate sul libretto delle misure come avviene per i lavori a misura, il libretto delle misure dovrà, viceversa, riportare le soglie percentuali dei lavori raggiunti e allibrati.