



**Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Centro Settentrionale**

Porti di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta

**PROGETTO ESECUTIVO
PRIMO LOTTO FUNZIONALE OPERE STRATEGICHE (II stralcio):
BANCHINAMENTO DARSENA SERVIZI**

IL PRESIDENTE
Dott. Pino Musolino

**IL PROGETTISTA E COORDINATORE DELLA
PROGETTAZIONE**

Dott. Ing. Giuseppe Solinas

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maurizio Marini

Collaboratori APC

geom. Vittorio Lauro
geom. Jacopo Turchetti
arch. Marco Vettrai
ing. Fabio Candido Poleggi

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ELABORATO

C.S.A.

CODICE PROGETTO: CVPEOMTT02-18

| REV. | DATA | Descr. |
|----------|---|---|
| 0 | DICEMBRE 2019 | |
| 1 | FEBBRAIO 2021 | Adeguamento ai rapporti di Verifica Preventiva ai sensi dell'Art. 26 D. Lgs 50/2016 |
| | | |
| RIF.DIS. | \\VSRV-FSERVER02\UT1\CIVITAVECCHIA\IP_DISEGN\O.D. SERVIZI BANCHINAMENTO\PROGETTO ESECUTIVO OPERE MARITTIME\B_PROG. ESEC. REV. 1 EDITABILI\DOCUMENTI\TESTATINE DOCUMENTI.DWG | |

| | |
|--|----|
| CAPITOLO 1 DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI | 6 |
| CAPO 1 – OGGETTO E TIPOLOGIA DELL’APPALTO | 6 |
| Articolo 1 Oggetto dell’appalto | 6 |
| Articolo 2 Ammontare dell’appalto | 7 |
| Articolo 3 Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili | 7 |
| Articolo 4 Tipologia del contratto e prezzi | 8 |
| Articolo 5 Durata dell’appalto e programma generale lavori | 9 |
| CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE | 9 |
| Articolo 6 Osservanza del Capitolato Speciale di Appalto | 9 |
| Articolo 7 Documenti che fanno parte del Contratto di Appalto– Norme vincolanti. | 9 |
| Articolo 8 Disposizioni particolari riguardanti l’appalto | 11 |
| Articolo 9 Rappresentante dell’Appaltatore, domicilio e direttore di cantiere | 12 |
| Articolo 10 Risoluzione del Contratto di Appalto | 12 |
| CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE | 13 |
| Articolo 11 Consegna ed inizio dei lavori – documenti da presentare | 13 |
| Articolo 12 Termini per l'ultimazione dei lavori | 14 |
| Articolo 13 Prove e verifiche nel corso dell’esecuzione | 14 |
| Articolo 14 Sospensioni e proroghe | 15 |
| Articolo 15 Penali in caso di ritardo. | 15 |
| Articolo 16 Inderogabilità dei termini di esecuzione | 15 |
| CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA | 16 |
| Articolo 17 Anticipazione | 16 |
| Articolo 18 Pagamenti in acconto ed a saldo | 16 |
| Articolo 19 Cessione dell’Appalto, cessione dei crediti. Fusioni, trasferimenti e modifiche societarie | 17 |
| Articolo 20 Contabilizzazione dei lavori | 18 |
| Articolo 21 Valutazione dei lavori in corso d’opera | 18 |
| Articolo 22 Conto finale | 19 |
| CAPO 5 – GARANZIE E RESPONSABILITA’ | 19 |
| Articolo 23 Garanzie | 19 |
| Articolo 24 Danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi. | 20 |
| CAPO 6 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE | 21 |
| Articolo 25 Variazione dei lavori | 21 |
| Articolo 26 Prezzi applicabili ai nuovi lavori, nuovi prezzi, anticipazioni dell’Appaltatore, lavori in economia | 22 |

| | | |
|--|--|----|
| Articolo 27 | Norme generali sui materiali, difetti di costruzione, danni di forza maggiore | 22 |
| Articolo 28 | Materiali di scavo e di demolizione, oggetti ritrovati | 22 |
| CAPO 7 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA | | 24 |
| Articolo 29 | Norme di sicurezza generali | 24 |
| Articolo 30 | Piani di sicurezza | 26 |
| CAPO 8 - SUBAPPALTO | | 27 |
| Articolo 31 | Subappalto | 27 |
| CAPO 9 - ACCORDO BONARIO - FORO ESCLUSIVO - TRANSAZIONE | | 27 |
| Articolo 32 | Accordo bonario | 27 |
| Articolo 33 | Foro esclusivo | 28 |
| Articolo 34 | Transazione | 28 |
| CAPO 10 MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO | | 28 |
| Articolo 35 | Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera | 28 |
| Articolo 36 | Esecuzione d'ufficio dei lavori | 30 |
| Articolo 37 | Rapporti economici conseguenti ad esecuzione d'ufficio e risoluzione di contratto | 30 |
| CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE | | 31 |
| Articolo 38 | Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione | 31 |
| Articolo 39 | Controlli e verifiche | 32 |
| Articolo 40 | Collaudo | 32 |
| Articolo 41 | Presa in consegna dei lavori ultimati | 32 |
| CAPO 12 - NORME FINALI | | 33 |
| Articolo 42 | Oneri e obblighi generali a carico dell'Appaltatore | 33 |
| Articolo 43 | Spese contrattuali, imposte, tasse | 35 |
| Articolo 44 | Richiamo alle norme legislative e regolamentari | 36 |
| Articolo 45 | Tracciabilità dei pagamenti | 36 |
| Articolo 46 | Protocollo di Legalità | 37 |
| CAPITOLO 2 CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO | | 39 |
| CAPO 13 NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE | | 39 |
| Articolo 47 | Definizioni | 39 |
| CAPO 14: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI | | 39 |
| Articolo 48 | Scavo di sbancamento, movimentazioni e rinterri | 39 |
| Articolo 49 | Condizioni generali di accettazione | 40 |
| Articolo 50 | Caratteristiche dei materiali per la formazione dei calcestruzzi | 40 |
| Articolo 50-Sub. 1.1: | Acqua di impasto | 41 |
| Articolo 50 - Sub. 1.2: | Leganti idraulici | 45 |

| | |
|---|----|
| Articolo 50 - Sub. 1.3: Cementi | 45 |
| Articolo 50 - Sub. 1.4: Agglomerati cementizi e calci idrauliche | 47 |
| Articolo 50 - Sub. 1.5: Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti | 50 |
| Articolo 50 - Sub. 1.6: Additivi ritardanti e acceleranti | 50 |
| Articolo 50 - Sub. 1.7: Additivi antigelo | 51 |
| Articolo 50 - Sub. 1.8: Additivi aeranti | 51 |
| Articolo 50 - Sub. 1.9: Additivi antievaporanti | 51 |
| Articolo 50 - Sub. 1.10: Additivi disarmanti | 51 |
| Articolo 51 Realizzazione dei calcestruzzi | 51 |
| Articolo 51 - Sub. 1.1: Rapporto acqua/cemento | 54 |
| Articolo 51 - Sub. 1.2: Copriferro | 55 |
| Articolo 51 - Sub. 1.3: Classe di resistenza | 55 |
| Articolo 51 - Sub. 1.4: Classe di esposizione ambientale | 56 |
| Articolo 51 - Sub. 1.5: Classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità | 58 |
| Articolo 51 - Sub. 1.6: Confezionamento dei conglomerati cementizi | 59 |
| Articolo 51 - Sub. 1.7: Trasporto | 60 |
| Articolo 51 - Sub. 1.8: Posa in opera | 61 |
| Articolo 51 - Sub. 1.9: Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo | 63 |
| Articolo 51 - Sub. 1.10: Riprese di getto | 65 |
| Articolo 51 - Sub. 1.11: Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari | 65 |
| Articolo 51 - Sub. 1.12: Controlli sul conglomerato | 65 |
| Articolo 51 - Sub. 1.13: Controlli supplementari sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco | 70 |
| Articolo 52 Casseforme, armature di sostegno, centinature ed attrezzature di costruzione | 71 |
| Articolo 53 Materiali metallici per l'armatura dei conglomerati cementizi | 72 |
| Articolo 53 - Sub. 1.1: Approvvigionamento dell'acciaio in barre | 73 |
| Articolo 53 - Sub. 1.2: Controllo del peso e della sezione | 73 |
| Articolo 53 - Sub. 1.3: Controllo di qualità | 73 |
| Articolo 53 - Sub. 1.4: Giunzioni e saldature | 74 |
| Articolo 53 - Sub. 1.5: Trattamento di zincatura | 74 |
| Articolo 53 - Sub. 1.6: Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a. | 74 |
| Articolo 54 Sabbie | 75 |
| Articolo 55 Calci idrauliche | 75 |
| Articolo 56 Ghisa | 76 |
| Articolo 57 Massi naturali | 76 |

| | | |
|---|--|----|
| Articolo 58 | Pietrame e misto di cava (o Tout Venant) | 78 |
| Articolo 59 | Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave | 79 |
| Articolo 60 | Geotessuto | 79 |
| Articolo 61 | Materiali diversi | 80 |
| Articolo 62 | Predisposizioni per impianti | 80 |
| Articolo 62 - Sub. 1.1: | Tubazioni in pvc | 80 |
| Articolo 62 - Sub. 1.2: | Tubazioni in PE-AD | 81 |
| Articolo 62 - Sub. 1.3: | Tubi corrugati | 81 |
| Articolo 62 - Sub. 1.4: | Chiusini | 82 |
| Articolo 62 - Sub. 1.5: | Pozzetti | 82 |
| CAPO 15 : MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI | | 83 |
| Articolo 63 | Aree da adibire a cantiere | 83 |
| Articolo 64 | Dotazione logistica e mezzi a disposizione della direzione lavori | 83 |
| Articolo 65 | Livello di riferimento delle opere | 84 |
| Articolo 66 | Ricognizione e bonifica da ordigni bellici | 84 |
| Articolo 67 | Dragaggio dei fondali | 85 |
| Articolo 68 | Demolizioni | 87 |
| Articolo 69 | Salpamenti e ricollocamenti in opera | 87 |
| Articolo 70 | Scavi di sbancamento, movimentazioni e rinterri | 88 |
| Articolo 71 | Scanno di imbasamento | 89 |
| Articolo 72 | Cassoni cellulari di banchina | 89 |
| Articolo 72 - Sub. 1.1: | Geometria dei cassoni di banchina | 91 |
| Articolo 72 - Sub. 1.2: | Impianti di cantiere per la realizzazione dei cassoni | 91 |
| Articolo 72 - Sub. 1.3: | Formazione dell'imbasamento dei cassoni | 91 |
| Articolo 72 - Sub. 1.4: | Varo, trasporto e affondamento dei cassoni | 92 |
| Articolo 72 - Sub. 1.5: | Riempimento delle celle | 93 |
| Articolo 72 - Sub. 1.6: | Giunti tra i cassoni | 93 |
| Articolo 72 - Sub. 1.7: | Getti in paratia | 93 |
| Articolo 72 - Sub. 1.8: | Protezione del piede | 94 |
| Articolo 72 - Sub. 1.9: | Rinfianco in pietrame | 94 |
| Articolo 72 - Sub. 1.10: | Posa in opera del geotessuto | 95 |
| Articolo 72 - Sub. 1.11: | Getto della sovrastruttura | 95 |
| Articolo 73 | Parabordi a nastro | 96 |
| Articolo 74 | Bitte, anelli ed altri arredi di banchina | 96 |
| Articolo 75 | Materiali del sistema di ancoraggio | 97 |

| | | |
|---|---|------------|
| Articolo 76 | Specifiche per verniciature | 97 |
| CAPO 16 : NORME DA OSSERVARE IN CORSO D'OPERA..... | | 99 |
| Articolo 77 | Ordine di esecuzione dei lavori..... | 99 |
| Articolo 78 | Indagini e prove | 99 |
| Articolo 79 | Rilievo topo-batimetrico di seconda pianta..... | 99 |
| Articolo 80 | Tracciamento delle opere..... | 100 |
| Articolo 81 | Prove sui materiali..... | 100 |
| Articolo 82 | Noleggi | 101 |
| Articolo 83 | Danni di forza maggiore..... | 101 |
| Articolo 84 | Mezzi d'opera..... | 101 |
| Articolo 85 | Segnalamenti | 101 |
| Articolo 86 | Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione | 101 |
| Articolo 87 | Custodia del cantiere | 102 |
| CAPO 17: NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI..... | | 102 |
| Articolo 88 | Norme generali..... | 102 |
| Articolo 89 | Dragaggio | 102 |
| Articolo 90 | Scavi, demolizioni, salpamenti e ricollocamento massi | 102 |
| Articolo 91 | Scanno di imbasamento..... | 103 |
| Articolo 92 | Cassoni cellulari in cemento armato..... | 103 |
| Articolo 93 | Muro paraonde e sovrastruttura di banchina..... | 104 |
| Articolo 94 | Riempimenti e rin fianchi | 104 |

CAPITOLO 1 DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 – OGGETTO E TIPOLOGIA DELL'APPALTO

Articolo 1 Oggetto dell'appalto

Il presente capitolato speciale d'appalto disciplina l'esecuzione dei lavori denominati “*Primo Lotto Funzionale Opere Strategiche (II Stralcio): Banchinamento Darsena Servizi*”, il progetto riguarda i lavori di completamento della infrastrutturazione marittima della Darsena Servizi.

Le opere di banchinamento interno alla Darsena Servizi (oggetto del presente lavoro), sono costituite esclusivamente da cassoni cellulari in conglomerato cementizio armato e sono chiamati ad assolvere esclusivamente la doppia funzione di contenimento del retrostante terrapieno congiuntamente a quella di formazione del fronte banchinato destinato all'attracco dei natanti.

Le lavorazioni oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito, salvo più precise indicazioni presenti negli elaborati progettuali:

1. Prefabbricazione delle diverse tipologie di cassoni cellulari e posa in opera.
2. Salpamento delle scogliere esistenti formate da massi artificiali tipo antifer e da massi naturali di I e di III categoria posizionati fuori della sagoma di progetto.
3. Lavorazioni preventive di escavo subacqueo per l'approfondimento dei fondali relativi:
 - a. allo specchio acqueo sino alla -6,0 m dal l.m.m.;
 - b. alla realizzazione dello scanno di basamento dei cassoni alla - 7,0 m dal l.m.m.
4. Formazione dello scanno di basamento dei cassoni mediante fornitura in opera di pietrame 50-300 daN spianato all'estradosso con pezzatura minuta d'intasamento e protetto in corrispondenza del piede esterno con massi di I categoria (500-1.000 daN) relativamente ai cassoni interni al bacino e con massi di III categoria (1.000-3.000 daN).
5. Contestuale sversamento del materiale dragato all'interno della limitrofa cassa di colmata.
6. Posizionamento in opera dei cassoni cellulari e contestuale zavorramento di stabilizzazione dapprima con acqua e successivamente, a posizionamento verificato, con materiale proveniente dal dragaggio, secondo le planimetrie di tracciamento e la classificazione tipologica funzionale alla rispettiva collocazione.
7. Sigillatura degli spazi di raccordo tra cassoni singolari, delle chiavi di sigillatura tra cassoni adiacenti e delle solette a copertura del materiale di riempimento delle celle antirisacca mediante getto subacqueo di conglomerato cementizio, anche mediante l'ausilio di personale subacqueo.
8. Rinfianco a tergo dei cassoni mediante pietrame di pezzatura 5-50 daN conterminato superiormente con strato filtrante in geotessuto secondo le sagome di progetto.
9. Riempimento delle depressioni formatesi negli spazi residuali compresi tra i rinfianchi e i vecchi terrapieni con idoneo materiale certificato appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5 ed A3 proveniente da dragaggio, scavi, cave di prestito e/o impianti di riciclaggio.
10. Realizzazione della sovrastruttura di banchina mediante la predisposizione delle casserature per il confinamento dei getti e disposizione delle armature metalliche della sovrastruttura di banchina. Contestuale collocamento in opera, secondo le geometrie di progetto, dei collettori, dei corrugati e dei relativi pozzetti d'ispezione necessari ai sottoservizi di banchina e degli inghisaggi funzionali ai vari arredi (scalette, parabordi, bitte, anelloni etc.).

Completamento della sovrastruttura mediante getto in opera del relativo conglomerato cementizio, nel rispetto delle modalità, disposizioni e tempi prescritti nel capitolato speciale dell'appalto.

11. Fornitura in opera degli arredi di banchina in corrispondenza delle relative predisposizioni per la piena funzionalizzazione degli accosti.
12. Realizzazione del muro di contenimento e di separazione tra le aree funzionali alla Darsena Servizi e quelle della Darsena Traghetti.
13. Posa in opera dei sovrastanti pannelli di perimetrazione del tipo in grigliato metallico zincato a caldo.
14. Spianamento e compattazione con materiale arido con idoneo materiale certificato appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5 ed A3 proveniente da dragaggio, scavi, cave di prestito e/o impianti di riciclaggio.

La descrizione di cui sopra ha carattere esemplificativo e non esclude altre categorie di opere e di lavori. Sono compresi nel contratto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare i lavori completamente compiuti secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque da farsi nel pieno rispetto delle leggi e delle normative vigenti e secondo le regole dell'arte; l'Appaltatore deve, altresì, operare con la massima diligenza e professionalità nell'adempimento dei propri obblighi.

Articolo 2 Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dell'appalto, determinato ai sensi dell'art. 35, comma 4, del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i., risulta essere pari complessivamente ad € **14.569.874,01** di cui € **14.358.662,37** per lavori, soggetti a ribasso d'asta, (comprensivi degli oneri della sicurezza aziendali e incidenza della mano d'opera pari ad € **2.289.404,77**) ed € **211.211,64** per oneri della sicurezza specifici non soggetti a ribasso d'asta, di cui € **143.164,82** per oneri della sicurezza a corpo ed € **68.046,82** per oneri della sicurezza (COVID-19) a misura, non imponibile ai fini dell'I.V.A., ai sensi dell'art. 9, comma 1 n. 6, del D.P.R. n. 633/72 e successive modificazioni ed integrazioni, ove ricorrano i presupposti di legge.

Articolo 3 Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207/2010 ed in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori di cui si compone l'opera indicata nel presente Capitolato sono classificati nella **Categoria prevalente di opere OG7 "Opere marittime e lavori di dragaggio", Classifica VII fino ad un importo di € 15.494.000.** Queste categorie costituiscono indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato "B" del D.P.R. n. 207/2010.

| Lavorazione | Categoria D.P.R. 207/2010 | Qualificazione obbligatoria SI/NO | Importo | % | Indicazioni speciali ai fini della gara | |
|---|---------------------------------|---|-----------------|------|--|--|
| | | | | | Prevalente o Scorporabile | Subappaltabile (%) |
| Opere marittime e lavori di dragaggio | OG7 | SI | € 14.569.874,01 | 100% | Prevalente | SI (40% complessivo dell'appalto. Incide sul limite del 40% del totale dell'appalto). |

In materia di qualificazione all'esecuzione di lavori pubblici, ai sensi dell'art. 216, comma 14, del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i., *“fino all'adozione del regolamento di cui all'articolo 2016 comma 27-octies, continuano ad applicarsi, in quanto compatibili, le disposizioni di cui alla Parte II, Titolo III, nonché gli allegati e le parti di allegati ivi richiamate, del D.P.R. n. 207/2010”*, nella fattispecie gli art. da 60 a 96.

Articolo 4 Tipologia del contratto e prezzi

Il contratto è stipulato “a corpo” ai sensi dell'art. 59 comma 5-bis del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.

Il ribasso d'asta offerto dall'Appaltatore si applica al prezzo dei lavori a base di gara al netto degli oneri della sicurezza specifici.

Ai prezzi necessari alla determinazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, ove esistente e necessario, non si applica ribasso d'asta.

I prezzi sono desunti dal Prezziario Regionale Lazio – ultima edizione (approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 412 del 06/08/2012) oppure determinati con analisi prezzi, allorquando non compresi nel predetto Prezziario Regionale.

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta, compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e i mezzi d'opera, ogni spesa per fornire ai medesimi attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

Articolo 5 Durata dell'appalto e programma generale lavori

L'appalto ha una durata temporale di **360** giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di consegna dei lavori, comprensivi dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole di cui all'art.40, comma 3 del D.P.R. 207/2010.

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere, nonché un piano di qualità di costruzione e di installazione che preveda, pianifichi e programmi le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi dell'attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva; tale piano dovrà definire i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Articolo 6 Osservanza del Capitolato Speciale di Appalto

L'Appaltatore, nella esecuzione dell'appalto, deve osservare tutte le condizioni, le prescrizioni e le disposizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale, e nei suoi allegati che fanno parte integrante del Capitolato stesso.

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

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

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato Speciale di Appalto, è fatta tenendo conto delle finalità dell'Appalto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Articolo 7 Documenti che fanno parte del Contratto di Appalto– Norme vincolanti.

Fanno parte integrante e sostanziale del Contratto di Appalto e sono contrattualmente vincolanti, ancorché non materialmente allegati:

- il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
- il presente Capitolato speciale;
- la relazione generale;
- l'elenco dei prezzi unitari;
- il computo metrico estimativo;
- tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo;
- le polizze di garanzia;
- tutte le Leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici ed in particolare:
 - il D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i.;
 - Legge n.55 del 14.06.2019;
 - il DM 49 del 07.03.2018
 - il Regolamento D.P.R. n. 207/2010 per quanto vigente;
 - il Capitolato Generale D.M. n. 145/2000;
 - le vigenti norme tecniche sulla specifica materia dei lavori da eseguire;
 - norme tecniche costruzioni NTC 2018;
 - il D.Lgs n. 81/2008 e s.m.i.;
 - il D.P.R. n. 177/2011 e s.m.i.;
 - il D.Lgs n. 159/2011 e s.m.i.;
 - Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
 - D.Lgs n.106/2017 e s.m.i.;
 - Regolamento (UE) n.305/2011 e s.m.i.;
 - Norma UNI EN 13108/2016
 - Norma UNI EN 12697/ 2002-2018
 - Norma UNI EN 1917/2004
 - Linee Guida sulla messa in opera del calcestruzzo strutturale e Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera, approvate con Decreto del Presidente del CSLP n°361 del 26.09.2017;
 - Norme di legge e di regolamento vigenti in materia di:
 - sicurezza, igiene, prevenzione infortuni, protezione, trattamento e tutela dei lavoratori;
 - prevenzione e protezione dagli incendi;
 - trasporto e smaltimento materiali di risulta secondo norme di legge e i regolamenti in materia di tutela dell'Ambiente e territorio;
 - antimafia Regolamento edilizio e di igiene del Comune cui ambito vengono svolti i lavori.
 - Il D.M. 11/04/2008 di approvazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione, in particolare in materia di (CAM) "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di Servizi di Progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici", Con particolare riferimento, in considerazione della specificità delle condizioni ambientali in cui è inserita l'opera dei paragrafi:

- 2.4.1.3 - Sostanze pericolose;
 - 2.4.2.1 - Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati
 - 2.4.2.2 - Elementi prefabbricati in calcestruzzo
 - 2.4.2.5 - Ghisa, ferro, acciaio;
 - 2.5.3 - Prestazioni ambientali;
 - 2.5.5 – Scavi e rinterrati.
- Il Prezzario Regionale Lazio – ultima edizione (approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 412 del 06/08/2012).

Resta tuttavia stabilito che la Direzione Lavori potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, disegni, specifiche e particolari relativi alle opere da realizzare, anche se non espressamente citati nel presente Capitolato; tali elaborati potranno essere utilizzati soltanto per favorire una migliore comprensione di dettaglio di alcune parti specifiche dell'opera da eseguire.

Articolo 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

La sottoscrizione del Contratto di Appalto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza ed incondizionata accettazione della Legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici ed alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto.

Con la sottoscrizione del Contratto di Appalto e dei suoi allegati, l'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna:

- della piena conoscenza e disponibilità degli atti e della documentazione di gara;
- della disponibilità dei siti;
- dello stato dei luoghi e dell'assenza di impedimenti sopravvenuti rispetto alle condizioni accertate in sede di offerta;
- del permanere di tutte le condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori;
- di essere perfettamente edotto di tutte le condizioni tecniche ed economiche necessarie per una corretta valutazione e conduzione dell'appalto.

L'Appaltatore non potrà, quindi, eccipere, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di nuovi elementi, salvo che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore di cui al successivo apposito articolo (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel Contratto di Appalto.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale di appalto, è fatta tenendo conto delle finalità dell'appalto; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Al fine della stipulazione del Contratto, l'Appaltatore dovrà presentare, entro **10 giorni** dalla comunicazione di aggiudicazione, i documenti prescritti dalla lettera di invito a gara e da specifica richiesta della Stazione Appaltante. In particolare dovrà presentare la garanzia definitiva, le polizze assicurative ed il piano operativo di sicurezza (POS) e/o il Piano Sostitutivo di sicurezza (PSS).

Articolo 9 Rappresentante dell'Appaltatore, domicilio e direttore di cantiere

L'Appaltatore, per ogni effetto del Contratto di Appalto, deve eleggere il proprio domicilio in luogo e ufficio diverso dalla sede della Stazione Appaltante, a tale domicilio si intendono virtualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dall'Appalto. Ogni variazione del domicilio deve essere tempestivamente comunicata alla Stazione Appaltante. L'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante il recapito telefonico presso il quale sarà possibile, in qualsiasi momento, far pervenire ogni richiesta alla stessa e concordare il programma dei lavori.

L'Appaltatore, ai sensi dell'articolo 6 del Capitolato Generale d'Appalto (CGA), è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare al proprio personale le norme di Legge e di regolamento.

Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del Capitolato Generale d'Appalto (CGA), il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione Appaltante.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'Appaltatore o da altro tecnico abilitato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore di cantiere avviene mediante delega conferita da tutte le Imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. Il Direttore di cantiere cura in particolare l'attuazione delle norme di sicurezza sul cantiere.

L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura altresì l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

L'elezione del domicilio nonché il nominativo del direttore tecnico di cui al presente articolo, devono essere comunicati in forma scritta alla Stazione Appaltante prima dell'inizio dei lavori. Ogni variazione del domicilio o della persona deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 2 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

Articolo 10 Risoluzione del Contratto di Appalto

L'Autorità di Sistema Portuale ha facoltà di risolvere il contratto nei casi previsti all'art. 108, comma 1, del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i. ed ha l'obbligo di risolvere il contratto nei casi previsti all'art. 108, comma 2, del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i.

L'Autorità di Sistema Portuale si riserva, inoltre, di risolvere il contratto, ai sensi dell'art. 1456 del c.c., al verificarsi di una delle seguenti circostanze:

- qualora l'Impresa non applichi al personale il trattamento giuridico ed economico previsto dalle Leggi vigenti in materia e/o non applichi i contratti collettivi di categoria del settore di riferimento;
- in caso di frode, dolo, colpa grave, grave negligenza;
- dopo tre contestazioni di omissione e/o di cattiva esecuzione dei lavori in ciascun anno solare nel corso del contratto;

- in caso di azione giudiziaria contro l'Amministrazione per responsabilità dell'Impresa;
- in caso di mancata reintegrazione delle garanzie fideiussorie ed assicurative;
- in caso di mancata sostituzione delle persone non gradite, che risultassero inidonee, incapaci o manifestassero cattivo contegno;
- per i casi di furto, danneggiamenti, ubriachezza e comportamento contrario alle disposizioni interne dell'Amministrazione riferiti al personale dipendente dell'Impresa.

L'Autorità ha, inoltre, facoltà di dichiarare risolto il contratto ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile in caso di inadempimento, anche parziale, delle obbligazioni derivanti dal presente Capitolato.

Nei casi di cui ai precedenti commi, la risoluzione si verificherà al ricevimento, da parte dell'Impresa, di apposita nota formale con la quale l'Amministrazione dichiara di volersi avvalere della clausola risolutiva.

In tutti i casi di risoluzione del Contratto, l'Amministrazione non compenserà le prestazioni non eseguite, inoltre, senza bisogno di messa in mora e con semplice provvedimento amministrativo, procederà ad incamerare la garanzia definitiva a titolo di penale, nonché all'esecuzione del contratto in danno dell'Impresa ed all'azione di risarcimento di ogni maggior danno.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Articolo 11 Consegna ed inizio dei lavori – documenti da presentare

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipulazione del formale Contratto di Appalto, in seguito alla consegna dei lavori, risultante da apposito verbale sottoscritto in duplice copia dalla D.L. e dall'Appaltatore, da compiersi nel termine di 45 giorni dalla data di stipulazione, previa convocazione dell'esecutore.

Il Responsabile del Procedimento può autorizzare, con specifico atto motivato, la consegna anticipata dei lavori, ai sensi dell'art.32 del D.lgs50/2016 e smi, altresì, ai sensi dell'art 5, comma 9 del DM 49/2018, considerata la natura dei lavori da eseguire, si prevede la possibilità di effettuare consegne parziali dei lavori.

Se nel giorno fissato e comunicato, l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il Direttore dei Lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il Contratto ed incamerare la garanzia fideiussoria, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese od eccezioni di sorta.

Dal giorno della consegna grava direttamente sull'Appaltatore ogni responsabilità in merito ai lavori, alla loro conservazione ed ai danni diretti ed indiretti al personale a qualunque titolo presente in cantiere ed a terzi.

Prima dell'inizio dei lavori o nei termini previsti dalle specifiche norme, l'Appaltatore è tenuto a presentare alla Stazione Appaltante la documentazione di Legge ed in particolare:

- polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi (art. 103, comma 7, del D.Lgs n. 50/2016 e smi);
- piano operativo di sicurezza e/o piano sostitutivo di sicurezza;

- documentazione previdenziale (D.Lgs n. 50/2016, art. 105, comma 9) di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli Enti previdenziali, assicurativi, infortunistici, inclusa la Cassa Edile;
- dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto Nazionale della Previdenza Sociale (INPS), all'Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro (INAIL) ed alle Casse Edili;
- dichiarazione che si riferisce al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e smi;
- dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e smi;
- nominativo e recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui al Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e smi;
- documentazione connessa ad eventuali subappalti.

Articolo 12 Termini per l'ultimazione dei lavori

L'organizzazione dell'Appaltatore dovrà essere tale da poter sostenere un ritmo di lavoro adeguato alle necessità della Stazione Appaltante.

Tutti i lavori non prevedibili e non programmabili saranno comunicati all'Appaltatore al momento del loro manifestarsi e contestualmente saranno concordati con la D.L. e il RUP i tempi di esecuzione ed il loro importo.

La durata temporale del contratto è pari a **360** giorni naturali e consecutivi.

Il programma approvato non vincola la Stazione Appaltante, la quale potrà sempre ordinare delle modifiche; esso è impegnativo invece per l'Appaltatore, cui incombe l'obbligo di rispettare i termini di avanzamento ed ogni altra modalità.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della D.L. e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere nell'area di cantiere affidate ad altre ditte con le quali l'Appaltatore si impegna ad accordarsi per appianare eventuali divergenze al fine del buon andamento dei lavori.

In caso di negligente ritardo dell'Appaltatore sull'inizio dei lavori e sull'esecuzione degli interventi calendarizzati nell'ambito della programmazione congiunta della Stazione Appaltante e dell'Appaltatore troverà applicazione la procedura di esecuzione in danno di cui al successivo art. 37 del presente Capitolato ed eventualmente di rescissione dal contratto prevista dall'art. 10.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto od in parte, ad altre ditte od imprese o forniture, se lo stesso Appaltatore non abbia tempestivamente, per iscritto, denunciato alla Stazione Appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

Articolo 13 Prove e verifiche nel corso dell'esecuzione

Nel corso dell'esecuzione dell'appalto la Direzione Lavori ha il diritto di svolgere tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie, la cui esecuzione è da intendersi a totale carico dell'appaltatore.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove e verifiche i materiali forniti dall'Appaltatore, intendendosi a totale carico dell'appaltatore le spese occorrenti per prelevamento

ed invio agli istituti autorizzati dei campioni nonché le spese per prove a norma delle vigenti disposizioni di legge.

L'Appaltatore non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni dei lavori che si rendessero necessari per gli accertamenti di cui sopra.

Articolo 14 Sospensioni e proroghe

Sono ammesse la sospensione dei lavori nonché la proroga nei casi previsti dall'art. 107 del D.Lgs n. 50/2016 e smi.

La sospensione dei lavori permane per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa della esecuzione ed indica il nuovo termine contrattuale.

La durata della sospensione non è calcolata nel tempo fissato per l'esecuzione dei lavori, salvo che la stessa non sia dovuta a cause imputabili all'Appaltatore, quali l'interruzione disposta per inadempienza in materia di sicurezza, ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera f) del D.Lgs 81/2008.

L'Appaltatore, qualora per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla Stazione Appaltante, purché le domande pervengano almeno 30 giorni prima della scadenza del termine anzidetto.

La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP e del rappresentante legale dell'Ente entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta.

La mancata determinazione entro i termini di cui sopra costituisce rigetto della richiesta.

Articolo 15 Penali in caso di ritardo.

Il mancato rispetto dei termini stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo viene applicata la penale pari **allo 0,5% (zero, cinque per mille)** dell'importo netto contrattuale.

La penale nella stessa misura percentuale, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori per la consegna degli stessi;
- nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori;
- nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione Lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

Resta fermo e sottointeso che l'applicazione delle penali non impedirà all'Amministrazione di procedere alla sospensione dei pagamenti in acconto od in saldo, all'esecuzione d'ufficio ed alla risoluzione del contratto per colpa della Società, fermo restando il diritto al risarcimento dei danni, nei modi e nei termini previsti dai commi 3 e 4 dell'art. 108 del D.Lgs n. 50/2016 e smi.

Tutte le penali di cui al presente articolo saranno annotate dal Direttore dei Lavori nel Registro di contabilità in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione che ne comporta l'applicazione e saranno contabilizzate in detrazione negli stati di avanzamento e, se del caso, dal conto finale, anche mediante escussione della cauzione definitiva ove necessario.

Articolo 16 Inderogabilità dei termini di esecuzione

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

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

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Articolo 17 Anticipazione

All'Appaltatore, ove ricorra, verrà riconosciuta dopo la sottoscrizione del contratto d'appalto, l'anticipazione del 20% ai sensi e per gli effetti dell'art. 35, comma 18, del D.Lgs n.50/2016 e s.m.i (**fino al 31.12.2021 il valore può essere incrementato fino al 30%- DEVE DECIDERE IL RUP**)

Articolo 18 Pagamenti in acconto ed a saldo

L'Appaltatore riceverà, in corso d'opera, pagamenti in acconto ogni 60 (sessanta) giorni naturali e consecutivi a decorrere dalla data di consegna definitiva dei lavori, per la parte di attività eseguita, verificata nella quantità dalla DL e contabilizzata ai sensi dell'art.13 e14 del DM 49/2018

I Certificati di pagamento relativi agli acconti, saranno emessi entro un termine di 7 giorni dall'emissione del SAL

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle Leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale ai sensi dell'art. 30, comma 5-bis, del D.Lgs n. 50/2016 e smi.

L'emissione da parte dell'Appaltatore delle relative fatture è subordinata all'avvenuta sottoscrizione da parte del Direttore dei Lavori degli stati di avanzamento e da parte del RUP del relativo certificato di pagamento che sarà emesso nel termine massimo di 7 giorni dallo stato di avanzamento. L'emissione del mandato di pagamento è subordinata alla verifica con esito positivo della regolarità contributiva di INPS, INAIL e Cassa Edile tramite l'acquisizione da parte della Stazione Appaltante del DURC ed il pagamento di eventuali subappaltatori tramite acquisizione delle fatture quietanzate.

In caso di mancato pagamento delle retribuzioni del personale si rimanda a quanto previsto al successivo art. 35.

In caso di inottemperanza nel pagamento degli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'Appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione Appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti Istituti, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.

Fermo restando quanto previsto in materia di risoluzione del Contratto, nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione Appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza od inidoneità di queste la Stazione Appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

In caso di irregolarità del DURC dell'Appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL od alla Cassa Edile, la Stazione Appaltante:

- a) chiede tempestivamente ai predetti Istituti e Casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'Appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
- b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile.
- c) qualora la irregolarità del DURC dell'Appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'Appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere ed al Contratto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle Imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti la regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della Legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere ed al Contratto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute.

Il conto finale dei lavori è redatto entro 90 giorni a decorrere dal termine dei lavori, accertato con apposito verbale; con il conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, la cui liquidazione definitiva ed erogazione, unitamente allo svincolo della garanzia fidejussoria è subordinata dall'emissione del certificato di collaudo, con le modalità del D.Lgs n. 50/2016 del DM 49/2018

Il pagamento della rata di saldo avverrà entro 30 giorni dall'emissione del certificato di collaudo.

Il pagamento delle rate di acconto e saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

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

I pagamenti verranno effettuati dalla Stazione Appaltante in conformità con il disposto della Legge 136/2010 e s.m.i. in materia di tracciabilità dei flussi finanziari.

Articolo 19 Cessione dell'Appalto, cessione dei crediti. Fusioni, trasferimenti e modifiche societarie

E' vietata la cessione dell'appalto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto ed è motivo di rescissione dello stesso.

Qualsiasi modificazione o trasformazione delle ragioni sociali ovvero della fisionomia giuridica dell'Appaltatore deve essere comunicata e documentata, pena la sospensione dei pagamenti, alla

Stazione Appaltante, la quale provvede a prenderne atto con specifico atto, previa acquisizione della certificazione antimafia, ai sensi e per gli effetti del D.Lgs n. 159/2011 e s.m.i..

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi e per gli effetti dell'art. 106, comma 13, del D.Lgs n. 50/2016 e della Legge del 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un Istituto bancario od un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale od in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione Appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento. Eventuali modifiche dell'assetto societario nonché degli amministratori, legali rappresentanti e Direttore Tecnico dovranno essere tempestivamente comunicate alla Stazione Appaltante ai fini ed ai sensi del D.Lgs n. 159/2011 e s.m.i..

Articolo 20 Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata in conformità alle disposizioni vigenti, in particolare si applicano, i disposti di cui agli artt. 13 e 14 del D.M. n. 49/2018. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa.

Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

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

Gli oneri per la sicurezza, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Le eventuali misurazioni ed i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia, se l'Appaltatore rifiuta di partecipare alle misure o di firmare i libretti delle misure od i brogliacci, il Direttore dei Lavori procede alle misure alla presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

Articolo 21 Valutazione dei lavori in corso d'opera

Le quantità di lavoro eseguite, sono determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo, salve le eccezioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto; valgono in ogni caso le norme fissate

nella raccolta delle specifiche tecniche della Stazione Appaltante, prestazionali e commerciali inerenti all'oggetto dell'appalto.

Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti può essere aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei Lavori, da valutarsi a prezzo di contratto.

Ai sensi dell'art 6, comma 3 del D.M. 49/2018, i materiali ed i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori, ai sensi dell'art. 18 del Capitolato Generale d'Appalto (CGA).

Ferme le disposizioni del D.P.R. n. 207/2010 per quanto vigente, del D.M. 49/2018 e del Capitolato Generale d'Appalto (CGA) in materia di contabilizzazione e di pagamento del corrispettivo per i manufatti da realizzare il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, è previsto il prezzo a piè d'opera; il loro accredito in contabilità prima della messa in opera sarà in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.

Articolo 22 Conto finale

Il Direttore dei Lavori, a seguito della certificazione dell'ultimazione dei lavori, compila il conto finale e lo trasmette al RUP.

Il Direttore dei Lavori compila il conto finale entro il termine di gg. 90 dall'ultimazione dei lavori, con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al Responsabile del Procedimento, ai sensi dell'art.14 del DM 49/2018.

Il conto finale è comunque emesso subordinatamente al ricevimento degli elaborati di As-Built che dovranno essere corredati da adeguata documentazione fotografica.

CAPO 5 – GARANZIE E RESPONSABILITA'

Articolo 23 Garanzie

A garanzia degli impegni assunti con il presente Contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'Appaltatore deve prestare apposita garanzia definitiva come previsto dall'art. 103 e dall'art. 93, commi 2 e 3, del D.Lgs n. 50/2016.

In caso si provveda alla costituzione della garanzia di cui trattasi mediante emissione di fidejussione, ai sensi e per gli effetti dell'art. 103, comma 4, del suddetto Decreto Legislativo la stessa dovrà:

- contenere rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale;
- la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del c. c.;
- operatività della garanzia medesima entro quindici giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante ha diritto di avvalersi della garanzia nei casi previsti dall'art. 103, commi 1 e 2, del D.Lgs n. 50/2016.

La garanzia deve essere integrata ogni volta che la Committente abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente Contratto e delle vigenti norme, oppure abbia affidato all'Appaltatore l'esecuzione di maggiori opere.

La garanzia sarà svincolata con le modalità previste dalla Legge. L'ammontare residuo della garanzia cessa di avere effetto ed è svincolato all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, o comunque decorsi 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

In ogni caso le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative, costituite sia a tiro

La garanzia sul saldo deve essere prestata a norma dell'articolo 103, comma 6, del D.Lgs n. 50/2016.

In ogni caso le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative relative al presente affidamento, come previsto dal D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., devono essere conformi agli schemi tipo approvati dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (D.M. n. 31 del 19.01.2018).

Articolo 24 Danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure ed adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone ed alle cose nell'esecuzione dell'appalto; a esso compete l'onere del ripristino o risarcimento dei danni.

Egli assume la responsabilità dei danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Tra i danni sono compresi anche quelli ambientali.

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 103, comma 7, del D.Lgs n.50/2016, l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla Stazione Appaltante, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere anche pre-esistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori, nonché RC verso terzi, con massimali non inferiori ai seguenti:

- Polizza per danni di esecuzione (CAR): non inferiore all'importo del contratto
- RC verso terzi: € 1.000.000

Specificatamente per tutti i lavori previsti nel presente Capitolato, l'Appaltatore è tenuto a stipulare quelle assicurazioni speciali che fossero richieste da particolari pericolosità di specifici lavori.

Resta convenuto che sono considerati terzi i dipendenti della Stazione Appaltante o di altre Ditte che possono trovarsi negli ambienti dei lavori di cui al presente appalto per eseguire manutenzioni, riparazioni, assistenza, collaudo ecc., purché non prendano parte agli specifici lavori formanti oggetto dell'attività dell'Appaltatore, e Ditte/Enti che lamentassero interruzioni di attività/servizio per effetto di danni arrecati dall'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà immediatamente comunicare notizia alla Direzione dei Lavori di qualunque incidente sorto nell'esecuzione dei lavori.

Indipendentemente da ciò, resta comunque stabilito che l'Appaltatore dovrà risarcire tutti i danni provocati a persone o cose riguardo all'esecuzione dell'appalto, assumendo ogni responsabilità e sollevando totalmente la Stazione Appaltante da ogni reclamo, petizione o procedimento e da tutte le spese riguardanti la difesa.

L'Appaltatore dovrà dare comunicazione alla Stazione Appaltante dell'avvenuto o meno risarcimento dei danni richiesti specificandone i termini.

La Stazione Appaltante avrà diritto di richiedere l'ampliamento e l'adeguamento di dette assicurazioni qualora ritenesse insufficiente quelle esistenti. Qualora l'Appaltatore non vi provvedesse immediatamente, la Stazione Appaltante avrà facoltà di provvedervi direttamente, addebitando le spese relative all'Appaltatore, che rimane responsabile per il periodo di parziale e insufficiente copertura; ove ciò non fosse possibile e l'Appaltatore non vi provvedesse nel termine di 30 giorni dalla data indicata nell'apposito invito, la Stazione Appaltante avrà la facoltà di disporre la risoluzione per inadempimento, riservandosi di chiedere il risarcimento danni e di attuare le procedure previste dalla normativa in vigore.

Le polizze dovranno decorrere dalla data di consegna dei lavori e perdurare sino all'emissione del certificato di collaudo. Si intendono a carico dell'Appaltatore gli eventuali danni, di qualunque genere, prodotti in conseguenza del ritardo alla mancata o ritardata consegna delle predette polizze nei tempi e modi di cui sopra.

L'assicurato non potrà in ogni caso essere escluso dalla totale copertura assicurativa per gli importi di cui al presente articolo con clausole limitative di responsabilità. Eventuali franchigie ed eccezioni non potranno essere opposte all'assicurato medesimo: tale clausola dovrà risultare espressamente nelle suddette polizze assicurative.

In ogni caso l'Appaltatore tiene sollevata la Stazione Appaltante da ogni responsabilità e onere al riguardo degli eventi di cui al presente articolo.

CAPO 6 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Articolo 25 Variazione dei lavori

Nessuna variazione od addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore se non è disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente approvata dal RUP e dalla stazione appaltante, nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 106 del D.Lgs n. 50/2016.

Non sono pertanto riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della Direzione Lavori.

Inadempienze alle disposizioni del precedente comma comportano la rimessa in pristino a carico dell'Appaltatore.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre, nelle opere oggetto dell'appalto, quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più od in meno, con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 106 del D.Lgs n. 50/2016.

Qualunque osservazione o reclamo che l'Appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla Stazione Appaltante prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

Non sono considerati varianti gli interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, ex art. 106 del D.Lgs n.50/2016, che siano contenuti entro un importo non superiore ai limiti ivi previsti di ciascuna delle categorie di lavoro dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.

Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, le varianti, in aumento od in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera ed alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipulazione del contratto. L'importo in aumento riguardante tali varianti sarà conforme ai limiti indicati dall'art. 106, comma 2, del D.Lgs n. 50/2016 e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

Ove ricorrano le ipotesi di cui all'art. 106, comma 4, del D.Lgs n. 50/2016, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di esecuzione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante ed i corrispettivi convenuti e le eventuali condizioni aggiuntive.

Articolo 26 Prezzi applicabili ai nuovi lavori, nuovi prezzi, anticipazioni dell'Appaltatore, lavori in economia

Le eventuali variazioni rispetto al progetto sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 4.

Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale non siano previsti prezzi per alcune lavorazioni in variante, per la formazione dei nuovi prezzi con apposito verbale di concordamento sarà utilizzato, l'Elenco Prezzi della Regione Lazio in vigore alla data di sottoscrizione del contratto.

Per le lavorazioni, somministrazioni o forniture che, per la loro natura si giustificano mediante fattura o per le quali non sia possibile determinare i nuovi prezzi mediante le procedure sopra riportate, potrà disporsi l'anticipazione dell'Appaltatore mediante fatture.

Le prestazioni saranno sottoposte alle necessarie verifiche da parte del Direttore dei Lavori per accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati ed allo stato di fatto. Le fatture così verificate e, ove necessario, rettifiche, sono pagate all'Appaltatore, ma non iscritte in contabilità se prima non siano state interamente soddisfatte e quietanzate.

Articolo 27 Norme generali sui materiali, difetti di costruzione, danni di forza maggiore

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

L'Appaltatore dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione dei lavori i campioni dei materiali e delle forniture che intende impiegare, corredati ove necessario da marcatura CE e/o da DoP che assicuri le specifiche caratteristiche descritte nel Capitolato speciale.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli artt. 16 e 17, Capitolato Generale d'Appalto (CGA).

Verificandosi difetti di costruzione o la presunzione della loro esistenza si applicherà l'art. 18, Capitolato Generale d'Appalto.

Qualora occorranza danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno.

Articolo 28 Materiali di scavo e di demolizione, oggetti ritrovati

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma avente valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simile, si applicano gli articoli 35 e 36, Capitolato Generale d'Appalto (CGA).

I materiali provenienti da scavi e demolizioni eccedenti le necessità di rinterro o che in base alle indicazioni della D.L. non possono essere a tal fine utilizzati sono da ritenersi RIFIUTI (CER 17.04.05 terra e rocce oppure 17.09.04 rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione)

pertanto devono essere avviati allo smaltimento o recupero seguendo la normativa di cui al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In particolare si rammenta che:

- il materiale anzidetto deve essere trasportato con formulario di identificazione (al riguardo si precisa che il produttore è la ditta di escavazione e nel campo produttore o detentore occorre indicare “cantiere della Stazione appaltante di via....”);
 - per il trasporto è necessaria l’iscrizione all’Albo gestori Ambientali ai sensi dell’art. 212, comma 8 (iscrizione semplificata per trasporto rifiuti conto proprio);
 - il destinatario del rifiuto deve essere una ditta autorizzata allo smaltimento o recupero ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. oppure una ditta che ha fatto comunicazione di recupero rifiuti ai sensi dell’art. 216 del D.Lgs. 152/2006;
 - il destinatario del rifiuto può essere anche la ditta di escavazione che presso la propria sede operativa (che ai sensi dell’art. 266, comma 4 del D.Lgs 152/2006 corrisponde al luogo di produzione) effettua il deposito temporaneo dei rifiuti provenienti dalla propria attività. In questo caso si ricorda che in base all’art. 183 del D.Lgs. 152/2006 i rifiuti devono essere avviati a recupero o smaltimento, secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore:
 - con cadenza trimestrale, indipendentemente dalla quantità in deposito;
- oppure
- quando raggiungano la quantità di 30 mc. In questo secondo caso, indipendentemente dal fatto che i limiti quantitativi individuati non vengano raggiunti, il deposito temporaneo non potrà avere una durata superiore ad un anno;
 - che lo stoccaggio deve avvenire per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle norme tecniche;
 - che presso il sito di stoccaggio deve essere conservato ed implementato il registro di carico e scarico.

La destinazione dei rifiuti, anche per consentire l’espletamento delle pratiche comunali di manomissione del suolo pubblico, dovrà essere comunicata alla Stazione appaltante, preventivamente alle operazioni di scavo, producendo, a richiesta della Stazione appaltante, copia dell’autorizzazione/comunicazione della ditta destinataria.

Nel caso di subappalto l’Appaltatore dovrà verificare e controllare l’applicazione ed il rispetto di quanto riportato al presente articolo relativamente al subappaltatore.

Nel caso di reimpiego del materiale scavato per il successivo rinterro, il materiale scavato sarà depositato a distanza di circa 2 m dal ciglio dello scavo e reimpiegato a seguito dell’ultimazione delle lavorazioni idrauliche. Il materiale sarà movimentato con impiego di escavatore oppure a mano con impiego di attrezzi manuali per piccole quantità. Il deposito temporaneo avrà tassativamente durata al massimo di 48 ore.

Nel caso di riutilizzo per il rinterro, le operazioni di trasporto e accatastamento si intendono compensate con i prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

La remunerazione delle attività di smaltimento o recupero dei materiali di scavo trova rispondenza nelle voci di prezzo previste all’elenco prezzi di progetto. Si precisa che il prezzo rimane invariato indipendentemente dal luogo di produzione del materiale e dal luogo di destinazione. Sono comprese nel prezzo le attività amministrative connesse alla gestione dei rifiuti.

Sono infine a carico e cura dell’Appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Articolo 29 Norme di sicurezza generali

L'Appaltatore durante tutte le fasi di lavoro dovrà provvedere di propria iniziativa all'osservanza di tutte le norme antinfortunistiche vigenti al fine di garantire l'incolumità degli operai, del personale addetto ai lavori sotto qualsiasi forma e dei terzi.

Le attività appaltate dovranno essere condotte nel pieno rispetto di tutte le norme, sia generali che relative alla specifica attività affidata, vigenti in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro, ed in ogni caso in condizioni di permanente sicurezza di igiene.

L'Appaltatore dovrà disporre di personale qualificato e certificato dal punto di vista della formazione e della sicurezza attenendosi scrupolosamente a quanto disposto dal D.lgs. 81/08 e s.m.i..

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà fornire informazioni ed addestrare i propri dipendenti su tutte le norme di legge, di contratto e sulle misure che verranno assunte in adempimento a quanto sopra.

Egli sarà pertanto tenuto a vigilare affinché i propri dipendenti, come pure i subappaltatori ed i terzi presenti nel cantiere, si attengano scrupolosamente all'addestramento ricevuto ed in generale osservino le norme di legge, nonché di contratto.

L'Appaltatore è, inoltre, tenuto a curare che tutte le attrezzature ed i mezzi d'opera, di sollevamento e di trasporto siano efficienti e vengano sottoposti, alle scadenze di legge o periodicamente secondo le norme della buona tecnica, alle revisioni, manutenzioni e controlli del caso.

La Stazione appaltante ha in ogni momento, la facoltà di richiedere ispezioni ed accertamenti relativi al rispetto ed all'applicazione delle norme di sicurezza ed igiene del lavoro alle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive od a consulenti di propria fiducia; l'Appaltatore è tenuto a consentirvi, fornendo anche le informazioni e la documentazione del caso.

Dovrà inoltre essere operante e tassativamente osservato il Piano della Sicurezza e Coordinamento redatto, ove previsto, ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i..

Nella determinazione dell'ammontare dell'appalto si è tenuto conto dell'applicazione del piano di sicurezza; qualora per eventi di carattere non prevedibile il piano debba essere modificato, il Coordinatore per la Sicurezza, che vigilerà sull'osservanza del piano, notificherà le modifiche che s'intendono accettate dall'Appaltatore.

L'Appaltatore non può comunque iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione delle disposizioni in materia di sicurezza.

L'Appaltatore è tenuto a fornire per iscritto alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, l'elenco del proprio personale, il nominativo del datore di lavoro, del dirigente e del preposto ai fini del rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza dei lavoratori, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

L'Appaltatore dovrà anche documentare il corretto utilizzo dei fondi destinati ai costi per la sicurezza con particolare riferimento alla formazione effettuata ed all'adozione dei DPI, attestando che la formazione sia congruente alle attività svolte.

L'Appaltatore è altresì, tenuto a comunicare immediatamente alla Stazione appaltante, a mezzo del direttore dei lavori per tutti i contratti stipulati con subaffidatari (siano essi appaltatori, fornitori, ecc.), il nome del subcontraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, indicare un tecnico abilitato che a norma delle vigenti disposizioni assuma di fronte alla Stazione appaltante ed alle autorità tutte le responsabilità che competono all'effettivo Direttore di cantiere e che pertanto dovrà possedere i requisiti richiesti dalla normativa vigente: l'Appaltatore dovrà quindi, prima di iniziare i lavori, comunicare per iscritto alla Stazione appaltante il nominativo dello stesso, assicurando nel contempo che tale tecnico designato abbia piena conoscenza delle norme che disciplinano l'appalto. La posizione del Direttore Tecnico di cantiere potrà essere assunta dal Titolare dell'Appaltatore stesso qualora abbia i necessari requisiti. Al personale della Stazione appaltante ed alla Direzione dei Lavori, anche se in possesso dei titoli professionali e dei requisiti necessari, non possono essere in alcun modo attribuite le responsabilità del Direttore Tecnico di cantiere, che spettano unicamente ed interamente alla persona all'uopo designata dall'Appaltatore.

La Stazione appaltante comunicherà le proprie disposizioni relative alla esecuzione delle opere al nominato Direttore Tecnico di cantiere.

In particolare al Direttore Tecnico di cantiere competerà l'osservanza, sotto l'esclusiva responsabilità sua e dell'Appaltatore, di tutte le norme di sicurezza stabilite dalla legge, dal codice della strada nonché delle norme specifiche (regolamento di sicurezza, regolamenti comunali, ecc.) valide presso i cantieri.

L'Appaltatore, inoltre, si impegna - anche con riferimento alle eventuali Imprese subaffidatarie - ad attuare e far attuare quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 con riferimento agli obblighi con i lavoratori autonomi ed i propri rappresentanti per i lavoratori per la sicurezza. Qualora questi ultimi non dovessero essere stati nominati, per qualsiasi motivo, provvederà a rendere edotti i lavoratori dei contenuti di tutti i piani di sicurezza.

L'Appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante la documentazione prevista dall'art. 90 comma 9 D.Lgs 81/2008.

L'Appaltatore è obbligato ad adempiere agli obblighi posti a suo carico dal D.Lgs. 81/2008 in particolare dagli artt. 94-95-96 nonché ad osservare le misure generali di tutela e le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

L'Appaltatore, con la sottoscrizione dell'appalto, dichiara espressamente di aver adempiuto ai disposti del D.Lgs. 81/2008 in particolare di disporre del documento di valutazione dei rischi ai sensi dell'articolo 18 del suddetto D.Lgs. 81/2008, di cui si impegna ad effettuare gli aggiornamenti ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati.

L'Appaltatore è in ogni caso tenuto all'osservanza dei principi di sicurezza contenuti nella valutazione dei rischi, e di quelli contenuti nei piani di sicurezza specifici del cantiere in cui opera.

E' altresì soggetto alle disposizioni che il Direttore dei Lavori ed il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione vorranno impartire.

E' richiesto che il personale dell'Appaltatore disponga ed indossi nei casi previsti, almeno i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale:

- casco protettivo
- cuffie o tappi di protezione acustica
- scarpe con puntale antinfortunistico
- occhiale antischeggia
- visiera protettiva in policarbonato contro gli effetti dell'arco elettrico
- imbracatura anticaduta e corde di sicurezza

Inoltre l'Appaltatore dovrà disporre dei seguenti DPI di reparto:

- rilevatore portatile di presenza ossigeno, H2S e CH4 ed esplosimetro (per pozzetti e camere interrato);
- dispositivi di recupero (tripode e affini)

Detti strumenti dovranno essere sottoposti alla verifica di adeguatezza da parte del Direttore dei lavori e del Coordinatore per la sicurezza.

L'Appaltatore resta in ogni caso unico responsabile per eventuali danni a persone o cose che derivassero dall'esecuzione dei lavori appaltati.

L'Appaltatore dovrà prendere sotto la propria responsabilità tutte le precauzioni che si riterranno utili in modo da limitare, nella massima misura possibile, il disagio eventualmente causato ai terzi, rispettando e garantendo tutte le servitù di passaggio e tutti i sottoservizi coinvolti dalla realizzazione delle opere.

Articolo 30 Piani di sicurezza

L'Appaltatore è tenuto a depositare entro 30 gg dalla stipula del contratto, e comunque almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori:

- eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento (PSC), ai sensi del D.Lgs. 81/2008. Proposte in tal senso possono essere presentate anche in corso d'opera; in nessun caso tali proposte possono giustificare modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti;
- un proprio piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza di cui alla precedente lettera a). Tale POS è da prodursi anche nel caso in cui in cantiere operi un' unica Appaltatore, anche familiare o con meno di 10 addetti.

Il POS forma parte integrante del contratto d'appalto, unitamente al PSC in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008 s.m.i..

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.

Il Direttore di cantiere e il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza ai sensi del D.Lgs 81/2008. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni al PSC comporti maggiori oneri a carico dell'Appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata ed accettata dalla Stazione appaltante, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Il POS deve essere redatto rispettando i contenuti minimi previsti ai sensi dell'art.17 del D.Lgs. 81/2008; in particolare deve contenere, oltre alla precisa anagrafica del cantiere, i rapporti di valutazione del rumore, sostanze e preparati pericolosi, polveri, coordinamento con imprese e fattori esterni interferenti. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 18 e gli adempimenti di cui all'articolo 26 del D.Lgs. 81/2008 e contiene inoltre le notizie di riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'Appaltatore mandataria capogruppo. Il direttore di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati a misura ovvero, sulla base dell'elenco prezzi di cui al PSC, verranno contabilizzati i presidi effettivamente impiegati.

CAPO 8 - SUBAPPALTO

Articolo 31 Subappalto

Previa autorizzazione della Stazione appaltante, e nel rispetto dell'articolo 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e smi, i lavori che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni, con i limiti e le modalità ivi previste.

Nel caso di subappalto, l'Appaltatore aggiudicatario dei lavori, resterà comunque ugualmente il solo e unico responsabile, nei confronti della Stazione appaltante, dell'esecuzione dei lavori appaltati.

La quota parte subappaltabile soggiace al limite di cui all'art. 105, comma 2 del D.Lgs n. 50/2016 e smi.

L'autorizzazione al subappalto è, in particolare, sottoposta alle condizioni di cui al citato art. 105.

Dal contratto di subappalto dovrà risultare che l'Appaltatore aggiudicataria praticherà, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al 20%.

L'Appaltatore si atterrà, inoltre, alle disposizioni dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e, in particolare, a quanto prescritto dalla Circolare del Ministero LL.PP. 01/06/1990 n.1729/UL riguardante le tabelle informative nei cantieri di lavoro.

Fatta salva l'ipotesi di cui al citato articolo 105, comma 13, la Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori. Pertanto l'Appaltatore è tenuto agli obblighi previsti dall'art.105 del D.Lgs. n. 50/2016. La mancata presentazione delle fatture quietanzate entro i termini previsti (entro 20 giorni da ciascun pagamento) può rendere concreto il grave inadempimento contrattuale ex art. 108 del D.Lgs.n. 50/2016, presupposto per la risoluzione del contratto ed escussione della garanzia definitiva.

I pagamenti delle rate di acconto all'aggiudicatario saranno subordinati alla dimostrazione di aver regolarmente pagato il subappaltatore, oltre che all'acquisizione del DURC del subappaltatore e all'ottemperanza delle prescrizioni di cui al presente contratto circa la tracciabilità dei pagamenti.

In caso di subappalto non autorizzato, fermi restando il deferimento all'Autorità giudiziaria e le sanzioni previste dall'art. 21, L. 646/82, s.m.i., la Stazione appaltante è legittimata a richiedere la risoluzione del contratto.

CAPO 9 – ACCORDO BONARIO – FORO ESCLUSIVO – TRANSAZIONE

Articolo 32 Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5% ed il 15% dell'importo contrattuale al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui all'articolo 205 del D.Lgs. n. 50/2016.

Le riserve che l'Appaltatore dovesse proporre dovranno essere gestite secondo le modalità previste dagli art. 190 e 191 del DPR 207/10. Ancorché abrogati, tali articoli sono da intendersi come *“disciplina prevista dalla stazione appaltante”* ai sensi dell'art.9 del DM 49/2018.

Ferma la disciplina di cui all'articolo 205 del D.Lgs. 50/2016, il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere

reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo economico compreso tra il 5% ed il 15% dell'importo contrattuale, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15% dell'importo del contratto.

L'accordo ha natura di transazione.

Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo all'accettazione dell'accordo bonario da parte della Stazione appaltante.

In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di giorni 45 per l'accettazione della proposta, può essere adito il Giudice Ordinario.

Articolo 33 Foro esclusivo

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto e non risolte con le modalità del precedente punto sono devolute all'Autorità Giudiziaria Ordinaria competente costituita dal Tribunale di Civitavecchia. E' in ogni caso esclusa la competenza arbitrale.

L'organo che decide sulla controversia decide anche riguardo all'entità e all'imputazione alle parti delle spese di giudizio, riguardo agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Articolo 34 Transazione

Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del Codice Civile solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi.

Trova applicazione la disciplina di cui all'art. 208 D.Lgs.n. 50/2016.

La proposta di transazione può essere formulata sia dall'Appaltatore che dal Dirigente competente sentito il Responsabile Unico del Procedimento.

La transazione ha forma scritta a pena di nullità.

CAPO 10 MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Articolo 35 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, ed eventualmente di quelli entrati in vigore nel corso dei lavori.

In particolare:

a. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente Appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente:

- le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali e aziendali, per il settore di attività e per la località in cui si svolgono i lavori;
- le norme in materia retributiva, contributiva e previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalle vigenti normative, con particolare riguardo a quanto previsto all'art. 105 del D.Lgs.n. 50/2016;

b. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'Appaltatore stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;

c. È responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto;

d. È obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia retributiva, previdenziale, assistenziale, antinfortunistica, assicurativa e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali, con particolare riguardo a quanto previsto dall'articolo 105 del D.Lgs. n. 50/2016.

Inoltre:

a. A ogni stato di avanzamento e prima del collaudo la Stazione appaltante chiederà agli enti preposti il certificato DURC dal quale risulti l'avvenuto adempimento di tutti gli obblighi contributivi;

b. L'Appaltatore sarà responsabile nei confronti della Stazione appaltante del rispetto delle disposizioni del presente articolo anche da parte di eventuali subappaltatori sia ai sensi dell'art 105 del D.Lgs. n. 50/2016 che di altre norme sopravvenute in materia anche con riferimento alla solidarietà.

L'Appaltatore dovrà esibire in qualsiasi momento e a semplice richiesta, le ricevute dei pagamenti dei contributi assicurativi e previdenziali relativi al personale utilizzato nell'esecuzione del presente appalto.

A garanzia degli obblighi previdenziali e assicurativi si opera sul certificato di pagamento, all'importo netto progressivo dei lavori, una ritenuta dello 0,50 %. Se l'Appaltatore trascura alcuni degli adempimenti in materia prescritti, può provvedere la Stazione Appaltante con il fondo formato con detta ritenuta, salve le maggiori responsabilità dell'Appaltatore. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti, o per l'eventuale pagamento in surrogazione dell'Appaltatore, l'Appaltatore non potrà opporre eccezione alcuna, né avrà titolo al risarcimento di danni.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o dei subappaltatori, trova applicazione l'art. 30 comma 5 del D.Lgs n. 50/2016.

La Stazione appaltante ha diritto di valersi, ai sensi dell'art. 103 comma 2 del D.Lgs n. 50/2016 della garanzia definitiva per il pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per inadempienze derivanti da inosservanze di contratti collettivi, norme di tutela dei lavoratori comunque presenti in cantiere. Può altresì richiedere la reintegrazione della garanzia a valere anche sui ratei dei SAL.

In ogni momento il D.L. e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n.133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'Appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun addetto una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti a esporre detta tessera di riconoscimento.

In caso di inosservanza degli obblighi in argomento sarà facoltà della Stazione appaltante di chiedere l'immediata risoluzione del contratto, oltre al risarcimento dei danni.

In ogni caso l'Appaltatore si impegna a tenere indenne la Stazione appaltante da ogni qualsiasi responsabilità al riguardo o di sollevarla da eventuali pretese di terzi relative a violazioni delle suddette prescrizioni.

L'Appaltatore dovrà allontanare dal lavoro, a semplice richiesta della D.L., chi tra il personale, si renda colpevole di frode o di insubordinazione o sia riconosciuto negligente o inesperto o manchi a qualunque dei suoi obblighi. L'Appaltatore è comunque responsabile del comportamento di tutto il personale alle sue dipendenze.

Articolo 36 Esecuzione d'ufficio dei lavori

Qualora l'Appaltatore non ottemperi alle disposizioni della Direzione Lavori o manifesti grave e negligente ritardo sul programma, la Stazione appaltante, oltre alla facoltà di disporre la risoluzione del contratto ai sensi dell'art 108 del D.Lgs. n. 50/2016, si riserva altresì facoltà di procedere all'esecuzione d'ufficio delle lavorazioni per le quali l'Appaltatore è inadempiente.

A tal fine, esperite le procedure di cui all'art. 108 del D.Lgs.n. 50/2016, la Stazione appaltante comunicherà all'Appaltatore la volontà di procedere all'esecuzione d'ufficio, mediante ordine di servizio o raccomandata con avviso di ricevimento, trasmessa via p.e.c., con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

A proposito di quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante, si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature, dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, e, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Durante l'esecuzione d'ufficio l'Appaltatore è tenuto a custodire opere e materiali di sua proprietà, può vigilare sull'esecuzione senza però opporsi. L'importo dei lavori eseguiti d'ufficio e dei successivi oneri da porre a carico dell'Appaltatore è dedotto dal SAL o in sede di collaudo.

Eseguito l'intervento, la Stazione appaltante valuterà se riammettere l'Appaltatore alle successive lavorazioni o deliberare la risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 11 precedente.

Articolo 37 Rapporti economici conseguenti ad esecuzione d'ufficio e risoluzione di contratto

Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a. Procedendo all'esecuzione dei lavori residui o per i quali l'Appaltatore è inadempiente ad altra Appaltatore esecutrice avente già contratto in essere con la Stazione appaltante, oppure ricorrendo a nuovo affidamento. In tal caso sarà posto a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio o in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;
- b. Ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente:

1. l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto con esecuzione con altra ditta per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;
2. le spese di ripetizione della gara, incluso l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
3. l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
4. ogni altro onere che la Stazione appaltante abbia dovuto sopportare in causa della rescissione del contratto o dell'inadempienza esecutiva della ditta.

Per la prosecuzione dei lavori la Stazione appaltante potrà avvalersi della facoltà di interpello di cui all'art. 110 del D.Lgs n. 50/2016.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Articolo 38 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro 30 giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato al direttore di lavori le certificazioni, i collaudi tecnici e gli esiti delle prove effettuate nel rispetto di quanto previsto dal presente capitolato; in tal caso il direttore dei lavori non può redigere il certificato di ultimazione e, qualora redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui all'articolo 40, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 18.

Articolo 39 Controlli e verifiche

Durante il corso dei lavori la Stazione appaltante potrà eseguire, in qualsiasi momento, controlli e verifiche sulle opere eseguite e sui materiali impiegati con eventuali prove preliminari e di funzionamento che si riferisce a impianti ed apparecchiature, tendenti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori e tutte le prescrizioni contrattuali.

I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e per i materiali già controllati.

Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

Articolo 40 Collaudo

Il certificato di Collaudo deve essere emesso entro 6 mesi dall'ultimazione dei lavori, debitamente accertata dalla D.L., ed ha carattere provvisorio, assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla stazione Appaltante. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato, anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i due mesi successivi. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per difformità o vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati prima che il certificato di collaudo, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo. Per il Collaudo valgono le norme dell'art. 102 del D.Lgs. n. 50/2016, del Titolo X, capi I e II, del DPR 207/10. In sede di collaudo, oltre agli oneri di cui all'art. 224 del DPR 207/10, è a totale carico dell'Appaltatore l'esecuzione, secondo le vigenti norme e con tutti gli apprestamenti e strumenti necessari, di tutte le verifiche tecniche a strutture e impianti previste dalle leggi di settore e che il DL vorrà disporre.

Articolo 41 Presa in consegna dei lavori ultimati

La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche durante l'esecuzione dei lavori o subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, con le procedure dell'art. 230 DPR 207/10.

Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che è comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, alla presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione appaltante non intenda prendere in consegna le opere immediatamente dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti.

CAPO 12 - NORME FINALI

Articolo 42 Oneri e obblighi generali a carico dell'Appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri e obblighi già previsti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, oltre a quelli a lui imposti dai piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori e dalle vigenti norme.

In ogni caso si intendono qui richiamati e compresi nei lavori, e perciò a carico dell'Appaltatore, gli oneri per l'esecuzione di quanto appresso riportato:

- l'impianto, la realizzazione delle vie d'accesso, la manutenzione e l'illuminazione del cantiere;
- il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- attrezzi e opere provvisionali e quanto altro occorre all'esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno della consegna dei lavori fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- passaggi, occupazioni temporanee e risarcimento di danni per eventuali depositi di materiali;
- la custodia e la conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di esecuzione;
- le spese di adeguamento dei cantieri in osservanza del D.Lgs. 81/2008.

Oltre agli oneri di cui ai precedenti commi, sono a carico dell'Appaltatore anche gli oneri e gli obblighi che seguono:

- La fedele esecuzione delle opere e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le stesse siano a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi a quanto richiamato nelle specifiche e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
- L'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Appaltatore secondo il contratto;
- L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che saranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali da impiegarsi nella realizzazione delle opere a progetto, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori e dalla commissione di collaudo;
- Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
- Il mantenimento, fino all'emissione del collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti alle opere da eseguire;
- Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;

- Tutte le attrezzature idonee e necessarie per ridurre al minimo percussioni, vibrazioni, polvere e rumorosità e la manodopera specializzata e generica;
- Tutte le pratiche e gli oneri relativi ai diritti di discarica della pulizia dell'area che dovrà essere consegnata per le lavorazioni;
- La pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- Le eventuali spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- La fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna anche di delimitazione dello specchio acqueo interessato dai lavori nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza.
- L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, compresi furti per i quali l'Appaltatore dovrà stipulare adeguata copertura assicurativa; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- A coordinarsi con la Stazione Appaltante e per essa alla sua articolazione organizzativa Port Authority s.r.l. per l'affidamento, ove necessari, dei servizi di sicurezza sussidiaria di cui al D.M. n.154/ 2009 nelle aree portuali di giurisdizione della Stazione Appaltante, sopportandone i relativi costi.
- L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- L'individuazione in qualsiasi modo delle condutture, manufatti e cavi sotterranei di ogni genere allo scopo di non danneggiarli nelle fasi di realizzazione di eventuali scavi, restando l'Appaltatore responsabile di ogni eventuale danno;
- Il mantenimento dell'accessibilità dei tombini e dei pozzetti o manufatti privati e pubblici durante e successivamente alle lavorazioni;
- Il ripristino delle aree occupate, sia per l'esecuzione delle opere che per i cantieri e il mantenimento delle strade sia pubbliche sia private utilizzate dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori;
- un'adeguata documentazione fotografica per ognuna delle lavorazioni di particolare complessità o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. Sulla documentazione fotografica a colori deve essere prodotta in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatti gli scatti;
- Il rispetto dei termini di confine verso eventuali proprietà di terzi.

L'Appaltatore è tenuto a richiedere eventuali permessi, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante interessati direttamente dall'esecuzione delle opere e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, con esclusione dei

permessi e degli altri atti di assenso avente natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento, anche mediante il direttore di cantiere.

L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi di lavoro, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori, come previsto dall'art. 6, del Capitolato Generale d'Appalto (CGA) .

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

L'Appaltatore deve predisporre ed esporre in sito cartelli indicatori, con le dimensioni definite di volta in volta dalla D.L., in relazione all'intervento e secondo le procedure aziendali.

L'Appaltatore dovrà fornire all'Autorità di Sistema Portuale e dati in dotazione alla Direzione Lavori, un Drone tipo DJI MAVIC PRO 2 completo di software di acquisizione ed elaborazioni dati ed immagini.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura e allestimento di locali uso ufficio idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza al lavoro d'ufficio della Direzione Lavori (2 PC fiss Lenovo con monitor da 24" P410ThinkStation con connessione internet veloce, completo di software office, Primus C, Primus Computo e Contabilità, Primus A, Termus P/I/E/T, Certus Pro, Primus Platform Adobe Photoshop CC (Cloud) piano annuale prepagato per aziende e AutoCad ultima versione, stampante a colori A4-A3 con funzione scanner) ed un Notebook Lenovo e570 cod. 20H50070IX o superiore, dotato dei software sopra richiamati. I locali saranno realizzati all'interno dell'area di cantiere in posizione stabilita dalla DL.

L'appaltatore dovrà, entro 60 giorni dall'emissione del certificato di ultimazione lavori, produrre e trasmettere alla Direzione Lavori gli elaborati di As-Built. Tutti gli elaborati dovranno essere redatti e consegnati in una copia in formato cartaceo timbrata e firmata e una copia su supporto informatico CD-ROM in formato non editabile ed una in formato editabile, corredati di adeguata documentazione fotografica.

Articolo 43 Spese contrattuali, imposte, tasse

Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) Le spese contrattuali;
- b) Le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c) Le tasse e gli altri oneri dovuti ad Enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente od indirettamente connessi alla gestione del cantiere ed all'esecuzione dei lavori;
- d) Le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse riguardanti il perfezionamento e la registrazione del contratto.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del collaudo.

A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente od indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il presente contratto non è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.), ai sensi dell'art. 9, comma 1, n. 6) del D.P.R. n. 633/72 e successive modificazioni ed integrazioni.

Articolo 44 Richiamo alle norme legislative e regolamentari.

Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare quelle richiamate all'art. 7 precedente, con le successive modifiche ed integrazioni.

Tali norme si intendono prevalenti su eventuali prescrizioni difformi contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Per le specifiche norme tecniche l'Appaltatore, oltre a quanto prescritto nel presente Capitolato Speciale e nelle specifiche norme tecniche di settore, è soggetto alla raccolta delle specifiche tecniche della Stazione Appaltante, prestazionali e commerciali per la materia riguardante l'oggetto dell'appalto.

Articolo 45 Tracciabilità dei pagamenti

Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 ed 8, della Legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, ed i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione Appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste Italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipulazione del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione Appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

- a) Per pagamenti a favore dell'Appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contrattenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, od altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico poiché idoneo ai fini della tracciabilità;
- b) I pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
- c) I pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

I pagamenti in favore di Enti previdenziali, assicurativi ed istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa.

Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG ed il CUP.

Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della Legge n. 136 del 2010:

La violazione delle prescrizioni di lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata Legge n. 136 del 2010;

La violazione delle prescrizioni di cui alle lettere b) e c), qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 10, del presente Capitolato Speciale.

Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori ed i subcontraenti della filiera delle Imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento, ai lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Articolo 46 Protocollo di Legalità

L'appaltatore si obbliga ad attenersi alle clausole ed alle prescrizioni previste nel Protocollo di Intesa tra la Prefettura – U.T.G. di Roma e l'Autorità Portuale di Civitavecchia Fiumicino e Gaeta (ora AdSP) ai fini della prevenzione dei tentativi di infiltrazione della criminalità organizzata nel settore dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.

L'appaltatore aderendo al Protocollo e, allo scopo di coadiuvare all'attività di prevenzione delle infiltrazioni della criminalità nell'esecuzione dell'opera, dovrà impegnarsi ad inserire nei contratti con sub appaltatori, fornitori e cottimisti, apposita clausola con la quale le società e le imprese sub-appaltatrici e/o sub-affidatarie interessate, a qualunque titolo, all'esecuzione dell'opera accettano esplicitamente l'obbligo di fornire le informazioni richieste e la disciplina sanzionatoria correlata, ivi compresa la possibilità di revoca degli affidamenti o di risoluzione del contratto o sub-contratto nei casi di mancata o incompleta comunicazione dei dati, nonché la risoluzione automatica del contratto o la revoca dell'affidamento qualora le informazioni antimafia abbiano dato esito positivo.

In particolare l'appaltatore si obbliga a:

- comunicare alla Prefettura di Roma i dati relativi alle società o imprese, anche con riferimento ai loro assetti societari, a cui intende concedere i lavori, servizi o forniture in subappalto e cottimo;
- ad inserire nei contratti con i propri subappaltatori e cottimisti apposita clausola con la quale i terzi contraenti o subcontraenti della filiera assumono l'obbligo di applicare le disposizioni del protocollo di cui al precedente comma 1 e fornire alla Prefettura di Roma ed alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'appaltatore, gli stessi dati di cui al precedente comma a);

Nel caso in cui le informazioni antimafia si concludano con esito positivo (interdittive), il contratto con l'appaltatore e/o con gli eventuali subappaltatori e cottimisti è risolto di diritto.

In tal caso sarà applicata una penale a titolo di liquidazione forfettaria del danno pari al 10% del valore del contratto o subcontratto salvo maggior danno.

L'appaltatore è obbligato ad individuare un Referente di Cantiere che trasmetterà, con cadenza settimanale entro le ore 18,00 del venerdì precedente le attività settimanali previste, sotto forma di "piano settimanale di cantiere" alla Prefettura di Roma, agli Organi di Polizia e alla Direzione dei Lavori ogni utile notizia relativa ai Piani di Lavoro, mediante interfaccia WEB.

Il "settimanale di cantiere" dovrà contenere ogni utile e dettagliata indicazione relativa alle opere da realizzare con l'indicazione della ditta, dei mezzi dell'appaltatore, del subappaltatore e/o di eventuali altre ditte che operano forniture, nella settimana di riferimento, e di qualunque automezzo che comunque avrà accesso al cantiere secondo il modello che verrà trasmesso a cura della Prefettura di Roma e nel quale si dovranno altresì indicare i nominativi di tutti i dipendenti che, sempre nella settimana di riferimento, saranno impegnati nelle lavorazioni all'interno del cantiere, nonché delle persone autorizzate all'accesso per altro motivo.

Il Referente di cantiere ha l'obbligo di comunicare senza alcun ritardo, e comunque entro le ore 18 del giorno antecedente, ogni eventuale variazione relativa ai dati inviati.

L'appaltatore ha l'obbligo, tramite il Referente di Cantiere, o altro responsabile a ciò specificatamente delegato, di garantire il corretto svolgimento dei lavori utilizzando le sole maestranze, attrezzature, macchinari e tecnici segnalati.

L'incarico affidato al Referente di Cantiere, di cui al presente articolo, non determina alcun effetto sulle responsabilità e sugli obblighi del Direttore Tecnico dell'appaltatore (qualora l'incarico fosse affidato a persona diversa) e della Direzione dei Lavori e non comporta il riconoscimento di alcuna pretesa economica nei confronti dell'Autorità Portuale dei porti di Roma e del Lazio.

L'appaltatore e la Direzione lavori si impegnano a costituire una "banca dati", sotto la vigilanza dell'Autorità Portuale dei Porti di Roma e del Lazio, relativa alle imprese che partecipano, a qualunque titolo, all'intero ciclo produttivo.

L'appaltatore e la Direzione lavori hanno l'obbligo di comunicare senza ritardo ogni eventuale variazione relativa ai dati conferiti a norma del presente articolo, in particolare provvedendo, fino al completamento dell'opera, alla tempestiva segnalazione di ogni variazione inerente agli assetti societari.

Il Responsabile del Procedimento

Ing. Maurizio Marini

CAPITOLO 2 CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

CAPO 13 NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

Articolo 47 Definizioni

DEFINIZIONE DEL LAVORO

Di seguito si definiscono le modalità per l'esecuzione delle lavorazioni parziali e totali di strutture presenti nell'area interessata dall'intervento e meglio descritta negli elaborati esecutivi.

ONERI E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE COMPRESSE NELLO SCOPO DEL LAVORO

Saranno a carico dell'Appaltatore:

- tutte le attrezzature idonee e necessarie per ridurre al minimo percussioni, vibrazioni, polvere e rumorosità e la manodopera specializzata e generica
- le tracciature delle parti da scavare e o demolire, che dovranno essere sottoposte alla Direzione dei Lavori per la necessaria approvazione
- i tagli necessari per isolare fisicamente le strutture da demolire da altre escluse dall'intervento, da realizzarsi manualmente o con mezzi meccanici idonei a non danneggiare le strutture che debbono rimanere integre
- trasporto ed accatastamento dei materiali di spoglio nell'ambito del cantiere, in un'area precedentemente concordata con la Direzione Lavori
- riduzione delle strutture demolite in frammenti facilmente trasportabili trasporto delle macerie alle pubbliche discariche autorizzate per qualunque distanza
- tutte le pratiche e gli oneri relativi ai diritti di discarica la pulizia dell'area interessata dalla demolizione, che dovrà essere consegnata per le lavorazioni.

CAPO 14: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI

Articolo 48 Scavo di sbancamento, movimentazioni e rinterrati

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 dal punto di scavo. Gli scavi, quando occorra, dovranno essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione: debbono essere applicate le norme dell'art. D.8 del D.M. 11 marzo 1988, n. 47 del Ministero dei lavori pubblici. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e frammenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

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

A carico dell'Impresa è compreso il taglio e la rimozione di radici, ceppaie, pietre e trovanti di roccia e muratura, il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi, ecc., inoltre, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, l'eventuale tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza.

In ogni caso l'Impresa dovrà eseguire tutti i movimenti terra ordinati dalla D.L., nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia o per sopraggiunte necessità dell'Amministrazione appaltante, anche a quote diverse da quelle previste in progetto, senza poter pretendere qualsiasi compenso aggiuntivo.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori e conformi alle prescrizioni del presente Capitolato e dell'elenco prezzi facente parte degli elaborati di progetto.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa. È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati e ai riempimenti, 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 ordinate.

Articolo 49 Condizioni generali di accettazione

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché abbiano le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, rispondano alla specifica normativa del presente Capitolato Speciale d'Appalto e delle prescrizioni degli artt. 15, 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con il D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145; tutti i materiali devono essere riconosciuti, ad insindacabile giudizio della Stazione Appaltante, della migliore qualità e devono rispondere ai requisiti appresso indicati. Il controllo in accettazione sarà eseguito dalla Direzione Lavori. 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 ed a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Stazione Appaltante.

Articolo 50 Caratteristiche dei materiali per la formazione dei calcestruzzi

Riferimenti normati da osservare:

Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante l'aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”

UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile

UNI 8981-1 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Definizioni ed elenco delle azioni aggressive

UNI 8981-2 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza ai solfati

UNI 8981-3 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti

UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo

UNI 8981-5 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature

UNI 8981-6 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare

UNI 8981-8 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice

Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica

Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico

In particolare, in merito ai requisiti di base per i materiali componenti il calcestruzzo valgono le prescrizioni di seguito riportate.

Articolo 50-Sub. 1.1: Acqua di impasto

Riferimento normativo da osservare:

UNI EN 1008 -2013 Acqua d'impasto per il calcestruzzo – Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.

UNI EN ISO 7027 - Qualità dell'acqua - Determinazione della torbidità

La qualità dell'acqua d'impasto per la produzione del calcestruzzo può influenzare il tempo di presa, lo sviluppo della resistenza del calcestruzzo e la protezione dell'armatura contro la corrosione. L'acqua per gli impasti ed il lavaggio degli inerti dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e/o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate. L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati. Il contenuto d'acqua efficace, da utilizzare nella valutazione del rapporto acqua/cemento dei conglomerati, sarà definito (UNI EN 206) come il contenuto totale di acqua nella miscela depurato dell'acqua di assorbimento degli aggregati, ossia, del quantitativo d'acqua necessario per portare gli aggregati dalla condizione di completo esitamento a quella di s.a.s. (saturo a superficie asciutta) definita come nella Norma UNI EN 1097-6.

L'acqua per la produzione del calcestruzzo deve conformarsi ai seguenti requisiti:

1. Valutazione preliminare: L'acqua della rete potabile è presunta conforme ai requisiti richiesti. Per la valutazione preliminare, l'acqua deve essere esaminata in conformità con i procedimenti di prova riportati nel seguente prospetto.

| | | Requisito |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Oli e grassi | Solo tracce visibili. |
| 2 | Detergenti | Qualsiasi formazione di schiuma dovrebbe sparire entro 2 min. |
| 3 | Colore | Acqua di qualsiasi origine eccetto quella classificata come acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo. Il colore deve essere valutato qualitativamente come giallo pallido o più pallido. |
| 4 | Sostanza in sospensione | Acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo |
| | | \ |
| 5 | Odore | Acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo. Nessun odore tranne quello ammesso per l'acqua potabile e un leggero odore di cemento e, laddove nell'acqua siano presenti scorie di altoforno, un leggero odore di idrogeno solforato. |
| | | Acqua proveniente da altre fonti. Nessun odore, tranne quello consentito per l'acqua potabile. Nessun odore di idrogeno solforato dopo l'aggiunta di acido cloridrico. |
| 6 | Acidi | PH \geq 4 |
| 7 | Sostanza umica | Il colore deve essere valutato qualitativamente come marrone giallastro o più pallido dopo l'aggiunta di NaOH. |

2. Proprietà chimiche: si riportano di seguito i contenuti massimi delle sostanze nell'acqua di impasto:

Cloruri: Il contenuto di cloruri nell'acqua, sottoposta a prova in conformità a quanto riportato nei paragrafi successivi ed espresso come Cl⁻, non deve superare i livelli riportati nel prospetto di seguito riportato, salvo poter dimostrare che il contenuto di cloruro nel calcestruzzo non superi il valore massimo per la classe specificata scelta in 5.2.7 della EN 206-1:2000.

| Uso finale | Contenuto massimo di Cloruro in mg/l |
|--|--------------------------------------|
| Calcestruzzo precompresso o malta per iniezione | 500 |
| Calcestruzzo armato o con elementi metallici inglobati | 1000 |

| | |
|--|------|
| Calcestruzzo senza armatura o elementi metallici inglobati | 4500 |
|--|------|

Solfati: Il contenuto di solfati nell'acqua, sottoposta a prova in conformità a quanto riportato nei paragrafi successivi ed espresso come SO₄ deve non superare i 2000 mg/l.

Alcali: Non possono essere impiegati aggregati alcali-reattivi. Il contenuto di sodio equivalente nell'acqua non deve generalmente superare 1500 mg/l. Se si supera questo limite, l'acqua può essere utilizzata solo se si può dimostrare che sono stati presi provvedimenti atti a prevenire reazioni deleterie alcali-silice.

Sostanze dannose: Innanzi tutto possono essere eseguite prove qualitative per gli zuccheri, i fosfati, i nitrati, il piombo e lo zinco. Se le prove qualitative indicano un risultato positivo, si deve sia determinare la quantità della sostanza in questione, sia effettuare prove relative al tempo di presa e alla resistenza alla compressione. Se si sceglie l'analisi chimica, l'acqua deve essere conforme ai limiti riportati nel prospetto sottostante:

| Sostanza | Contenuto massimo (mg/l) |
|--|--------------------------|
| Zuccheri | 100 |
| Fosfati, espressi come P ₂ O ₅ | 100 |
| Nitrati, espressi come NO ₃ | 500 |
| Piombo, espresso come Pb ²⁺ | 100 |
| Zinco, espresso come Zn ²⁺ | 100 |

Tempo di presa e resistenza: Quando sottoposto a prova in conformità a quanto riportato nei paragrafi successivi, il tempo iniziale di presa ottenuto su provini confezionati con l'acqua in esame non deve essere minore di 1 h e non essere maggiore del 25% rispetto al tempo iniziale di presa ottenuto su provini confezionati con acqua distillata o deionizzata. Il tempo finale di presa non deve essere maggiore di 12 h e non deve essere maggiore del 25% rispetto al tempo finale di presa ottenuto su provini confezionati con acqua distillata o deionizzata. La resistenza media alla compressione dopo 7 giorni, dei provini di calcestruzzo o di malta, confezionati con l'acqua in esame, deve essere almeno del 90% della resistenza media alla compressione dei corrispondenti provini confezionati con acqua distillata o deionizzata.

Campionamento dell'acqua di impasto

Deve essere prelevato un campione d'acqua non minore di 5 l. Il campione deve essere correttamente identificato e rappresentativo dell'acqua da utilizzare, dando la dovuta importanza ai possibili effetti delle fluttuazioni stagionali. Il campione deve essere conservato in un contenitore pulito e sigillato. Il contenitore, prima di essere riempito con il campione d'acqua in base alla sua capacità, deve essere sciacquato con acqua proveniente dalla fonte d'origine. L'acqua deve essere sottoposta a prova entro 2 settimane dal campionamento.

Prove sull'acqua di impasto

Prova di valutazione preliminare: un piccolo sottocampione deve essere valutato non appena possibile dopo il campionamento per la rilevazione di oli e grassi, detergenti, colore, sostanza in sospensione, odore e sostanza umica. Agitare il campione per riportare in sospensione qualunque sostanza che possa essersi depositata. Versare 80 ml di campione in un cilindro di misurazione da 100 ml. Sigillare con un tappo idoneo e scuotere il cilindro vigorosamente per 30 s. Annusare il campione per rilevare odori diversi da quelli dell'acqua pulita. Se si è in dubbio circa l'odore, sottoporre a prova l'acqua per stabilire il suo livello di odore in conformità con i regolamenti nazionali relativi all'acqua potabile. Il livello di odore dell'acqua deve essere minore del livello massimo accettato per l'acqua potabile. Osservare l'eventuale presenza di schiuma in superficie. Collocare il cilindro in un luogo privo di vibrazioni e lasciare a riposo per 30 min. Dopo 2 min controllare la persistenza di schiuma e tracce di eventuali oli o grassi. Al termine dei 30 min, osservare il volume apparente dei solidi depositati e il colore dell'acqua. Misurare il pH utilizzando una cartina indicatrice o un pHmetro. Aggiungere quindi 0,5 ml di acido cloridrico, poi miscelare e annusare o saggiare la presenza di idrogeno solforato.

Prova per la sostanza umica: introdurre 5 ml del campione in una provetta. Portare a una temperatura tra 15 °C e 25 °C lasciandola al chiuso. Aggiungere 5 ml di soluzione di idrossido di sodio al 3%, scuotere e lasciare riposare per 1 h. Osservare il colore.

Prove chimiche: i seguenti metodi di prova descrivono i procedimenti di riferimento per le prove chimiche menzionate. Se si utilizzano altri metodi, è necessario dimostrare che i risultati sono equivalenti a quelli indicati dai metodi di riferimento. In caso di controversia, devono essere utilizzati solo i procedimenti di riferimento.

| | |
|----------|---|
| Cloruri | Estratti compatibili con la EN 196-21. |
| Solfati | Estratti compatibili con la EN 196-2. |
| Alcali | Estratti compatibili con la EN 196-21. |
| Zuccheri | In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo. |
| Fosfati | In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo. |
| Nitrati | ISO 7890-1. |
| Piombo | In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo. |
| Zinco | In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo. |

Prove sul tempo di presa e sulla resistenza: devono essere applicati i seguenti metodi di prova:

Tempo di presa della pasta EN 196-3

Resistenza dei prismi di malta EN 196-1

Confezione di provini di calcestruzzo EN 12390-2 :2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza

Prove sui provini di calcestruzzo EN 12390-3 :2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte3: Resistenza alla compressione dei provini

Per le prove di resistenza, devono essere confezionati tre provini di calcestruzzo o di malta utilizzando l'acqua in esame e sottoporli a prova. I risultati di prova devono essere raffrontati con i risultati delle prove eseguite su provini simili confezionati utilizzando acqua distillata o deionizzata.

Frequenza delle prove sull' acqua di impasto

Si applicano le seguenti frequenze per le prove sull'acqua:

Acqua potabile: nessuna prova.

Acqua di origine sotterranea, acqua naturale di superficie e acque reflue industriali: sottoporre a prova prima del primo impiego e successivamente su base mensile fino a stabilire un chiaro quadro della fluttuazione della composizione dell'acqua. Successivamente, si può adottare una frequenza minore.

Acqua marina o salmastra: è fatto assoluto divieto di utilizzare acqua marina come acqua di impasto.

Valutazione di conformità delle prove

I requisiti riportati nella norma UNI EN 1008 sono espressi come valori assoluti. Per la conformità, l'acqua l'impasto deve soddisfare i requisiti riportati nei paragrafi precedenti.

Resoconto di prova

Il resoconto di prova deve contenere le informazioni seguenti:

- a) descrizione del tipo e origine dell'acqua;
- b) luogo del campionamento;
- c) data e ora del campionamento;
- d) nome del laboratorio e del responsabile della prova;
- e) data delle prove;
- f) risultati di prova e confronto con i requisiti della norma UNI EN 1008.

Articolo 50 - Sub. 1.2: Leganti idraulici

Riferimento normativo da osservare:

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

In base alla normativa sopracitata, i leganti idraulici si distinguono in cementi (di cui all'art. 1 lettera A, B, C della legge 595/1965) ed agglomerati cementizi e calce idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D ed E della Legge 595/1965).

Articolo 50 - Sub. 1.3: Cementi

Riferimenti normativi da osservare:

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 di controllo e certificazione di qualità dei cementi";

UNI EN 197-1 – Cemento – 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

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 e al dilavamento secondo quanto previsto dalle norme UNI 9156, UNI 9606 ed UNI 10595:1997.

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 197-1a per quanto applicabile, nel D.M. 126 del 9/3/88. 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.

| Caratteristiche | Prova | Frequenza delle prove |
|--|---|---|
| Fisico-chimico meccaniche | Legge 595/65 DM 13/9/1993 | Alla qualificazione - A ogni cambio di fornitore |
| Contenuto di C3A e di (C4AF+2C3A) | Determinazione secondo UNI 10595:1997 o con analisi quantitativa diffrattometrica ai raggi X (QRxD) | - Ogni 500 t in corso d'opera (*) |
| (*) Ogni 5.000 t se per ciascun cemento utilizzato l'Impresa consegnerà mensilmente al Direttore dei Lavori un certificato del cementificio che riporti il valore. | | |

Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata al Direttore dei Lavori. Il cemento sarà normalmente del tipo pozzolanico e d'alto forno con le resistenze meccaniche indicate negli elaborati di progetto; in linea di principio sarà da preferire l'utilizzo di cemento pozzolanico, del tipo CEM IV 32.5 R ARS. Qualora vi fossero difficoltà nell'approvvigionamento di questi tipo di cemento, l'utilizzo di un diverso tipo dovrà essere concordato con la D.L., previa la presentazione da parte dell'Impresa di una relazione riguardante la conformità del diverso tipo di cemento proposto nei riguardi della curabilità del conglomerato. La quantità minima di cemento utilizzato per i calcestruzzi strutturali sarà di 360 kg/m³. Non è permesso mescolare tra loro diversi tipi di cemento e per ciascuna struttura si dovrà impiegare un unico tipo di cemento. Ogni partita di cemento sarà accompagnata dalla bolla di consegna con l'indicazione del tipo di cemento fornito fatta salva la libertà della D.L. di decidere eventuali prelievi ed effettuare controlli.

Articolo 50 - Sub. 1.4: Agglomerati cementizi e calci idrauliche

Riferimenti normativi da osservare:

D.M. 31/8/1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n°287 del 6/11/1972).

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);

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

UNI EN 197-2 – Cemento – Valutazione della conformità.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione. Il cemento da impiegare sarà di tipo pozzolanico (CEM IVA) della classe ad alta resistenza (R 425). Il cemento dovrà corrispondere alle norme vigenti ed in particolare a quanto previsto dal D.M. 3 giugno 1968 e dalle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2. Il cemento in sacchi sarà depositato in magazzini asciutti e protetti, in modo da differenziare ogni spedizione giunta al cantiere. Il cemento sfuso sarà fornito ai silos degli impianti ad una temperatura non superiore a 65°C e si dovrà evitare un lungo periodo di stoccaggio. Il cemento dovrà essere usato nello stesso ordine col quale arriva, per evitare lunghi immagazzinamenti.

Aggregati ordinari per la realizzazione di conglomerati cementizi

Riferimenti normativi da osservare:

UNI EN 12620 – Aggregati per calcestruzzo;

UNI 8520-1 – Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 – Parte 1: Designazione e criteri di conformità;

UNI 8520-2 – Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 – Requisiti;

UNI 8520-8 – Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.

UNI 8520-22 – Aggregati per confezioni di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;

UNI EN 13242 – Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade;

Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere esclusivamente impiegati gli aggregati della categoria A di cui alla norma UNI 8520 parte 2°, aventi caratteristiche nei limiti di accettazione previsti nella Norma medesima. Gli aggregati da utilizzare nel confezionamento dei calcestruzzi dovranno essere dotati di marchio CE ai sensi della norma UNI EN 12620 e nel rispetto dei limiti previsti dalla UNI 8520-2 per un aggregato di Categoria A. In particolare dovrà essere certificata la rispondenza a tutte le prescrizioni relative alle caratteristiche fondamentali (prospetto 1 della UNI 8520-2). Inoltre, dovrà essere certificata la corrispondenza degli aggregati da utilizzare alle seguenti caratteristiche aggiuntive (prospetto 2 della UNI 8520-2):

- potenziale reattività degli alcali;
- contenuto di contaminanti leggeri;

- resistenza ai cicli di gelo-disgelo, ovvero, degradabilità mediante soluzione solfatica;
- resistenza alla frammentazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla verifica della potenziale reattività agli alcali degli aggregati. Gli aggregati dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla o sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, gesso o solfati solubili. A cura della D.L. ed a spese dell'impresa dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico presso un Laboratorio ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati suddetti e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino, in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane,...), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali. Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla D.L. e dall'Impresa.

Gli aggregati che all'analisi petrografia avranno evidenziato la presenza di minerali potenzialmente reattivi con gli alcali, potranno essere utilizzati solo se risulterà superata la prova di espansione su prismi di malta a lungo termine (UNI 8520-22 p.to 8). Non è ammesso l'utilizzo di aggregati contenenti minerali potenzialmente reattivi che abbiano superato la prova accelerata nemmeno se l'espansione misurata in seguito a tale prova sarà risultata <0.10%.

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

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

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

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

All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature.

La dimensione massima (Dmax) dell'aggregato sarà quella indicata, per ciascun tipo di miscela, nel presente capitolato e, comunque, rispettosa delle seguenti condizioni:

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

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

| Caratteristiche | Prove | Norme | Limiti (UNI 8520/2) o Categoria (UNI EN 12620) |
|--|--|-----------------------|--|
| Contenuto di minerali nocivi | Analisi petrografica | UNI EN 932-3 | Gesso e anidride $\leq 0.5\%$; Minerali alcali-reattivi: assenti; Miche e scisti cristallini $\leq 1.0\%$ |
| Granulometria | Analisi granulometrica | UNI EN 933-1 | Vedi UNI 8520/22 |
| Gelività degli aggregati | Resistenza ai cicli di gelo-disgelo | UNI EN 1367-1 | F4 dopo 10 cicli |
| | Degradabilità mediante soluzioni | UNI EN 1367-2 | MS20 dopo 5 cicli |
| Resistenza all'abrasione | Los Angeles | UNI EN 1097-2 p.to 5 | LA30 |
| Presenza di gesso e solfati solubili | Contenuto di solfati solubili in acido | UNI EN 1744-1 p.to 12 | AS0.2 |
| Contenuto di fini | Equivalenti in sabbia | UNI EN 933-8 | ES ≥ 80 |
| Qualità dei fini | Valore di blu | UNI EN 933-9 | MB $\leq 0.6\%$ cm ³ /g di fini |
| Contenuto di sostanza umica negli aggregati fini | Determinazione colorimetrica | UNI EN 1744-1 | Colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento |
| Reattività agli alcali | Prova di espansione a | UNI 8520/22 p.to 8 | Espansione: $< 0.005\%$ a 3 mesi $< 0.10\%$ a 6 mesi |
| Presenza di cloruri solubili | Analisi chimica | UNI EN 1744-1 p.to 12 | Cl- $\leq 0,03\%$ |
| Coefficiente di forma | Determinazione dell'indice di forma | UNI EN 933-4 | S120 ($D_{max} \leq 32\text{mm}$) S140 ($D_{max} \geq 32\text{mm}$) |
| Densità e compattezza degli aggregati | Misura della massa volumica e assorbimento | UNI EN 1097-6 | MV $> 2500\text{kg/m}^3$ Ass $< 5\%$ |

Infine, gli aggregati dovranno assicurare, per ogni tipo di impasto, le più elevate caratteristiche di resistenza meccanica e di durabilità, ferme restando quelle minime contemplate negli elaborati

progettuali. In qualsiasi momento i materiali non rispondenti ai requisiti prescritti, verranno rifiutati dalla D.L. e dovranno essere allontanati dal cantiere. Il sistema di stoccaggio degli inerti dovrà essere tale da evitarne in modo assoluto ogni possibilità di mescolamento.

Additivi

Riferimenti normativi da osservare:

UNI EN 480-8 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - additivi per calcestruzzo - metodi di prova

UNI EN 480-10 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - additivi per calcestruzzo

UNI 10765:1999 – Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità

UNI EN 934-2:2009 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura

UNI 7119 – Determinazione del cloro

UNI 7120 – Determinazione dei tempi di inizio e fine presa delle paste cementizie contenenti additivi antigelo

L'impresa dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione. L'impresa dovrà impiegare additivi dotati di marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 934-2 :2009. Le caratteristiche degli additivi dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica dei conglomerati cementizi.

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

In ogni caso l'Impresa deve presentare uno studio da cui risultino le ragioni dell'uso, il fine cui si tende, il tipo di additivo da impiegare, le sue proprietà caratteristiche ed i risultati di prove sperimentali eseguite secondo le norme vigenti, con particolare riferimento agli effetti dell'uso dell'additivo medesimo sulla resistenza e durabilità del conglomerato.

Articolo 50 - Sub. 1.5: Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità si può fare uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti conformi alla UNI EN 934-2 prospetti 1, 2, 3.1, 3.2. A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante – ritardante conformi ai requisiti di cui ai prospetti 1, 10, 11.1, 11.2 della norma UNI EN 934-2 e fluidificante - accelerante. Gli additivi non dovranno contenere cloruri in quantità superiore a quella ammessa dal prospetto 1 della UNI EN 934-2; il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore. Per conglomerati cementizi che debbono avere particolari requisiti di resistenza e durabilità dovranno essere impiegati additivi iperfluidificanti (caratterizzati da una riduzione d'acqua di almeno il 30%).

Articolo 50 - Sub. 1.6: Additivi ritardanti e acceleranti

Gli additivi ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche.

Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti. I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Articolo 50 - Sub. 1.7: Additivi antigelo

Gli additivi antigelo abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa ed indurimento dei conglomerati cementizi. Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, che dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.

Articolo 50 - Sub. 1.8: Additivi aeranti

In caso di conglomerati cementizi per la realizzazione di opere sottoposte a cicli di gelo e disgelo dovranno essere utilizzati specifici additivi aeranti al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni di cui ai successivi punti relativi al contenuto di aria occlusa.

Articolo 50 - Sub. 1.9: Additivi antievaporanti

Eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norma UNI da 8656 a 8660. L'Impresa deve sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione; egli deve accertarsi, che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (ad esempio con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

Articolo 50 - Sub. 1.10: Additivi disarmanti

Come disarmanti è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti. Dovranno invece essere impiegati prodotti specifici, conformi alla Norma UNI 8866 parti 1 e 2 per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

Articolo 51 Realizzazione dei calcestruzzi

Riferimenti normativi da osservare:

“Linee guida sul calcestruzzo strutturale” della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici voto n. 316 del 19/11/96

UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile

UNI 8981-1 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Definizioni ed elenco delle azioni aggressive

UNI 8981-2 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza ai solfati

UNI 8981-3 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti

UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo

UNI 8981-5 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature

UNI 8981-6 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare

UNI 8981-7 – Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo. Istruzioni per la progettazione, la confezione e messa in opera del calcestruzzo

UNI 8981-8 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice

Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica

Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico

Per la confezione dei calcestruzzi si fa riferimento al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni” ed alla Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.

Si fa inoltre riferimento alla normativa UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile e alla norma UNI 8981/87, Parti 1÷8, che riguardano la durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo, in particolare in ambiente marino. Oltre alla osservanza delle predette disposizioni e di ogni altra che in proposito dovesse essere emanata a modifica e/o integrazione di quanto indicato nel citato D.M. l'Impresa dovrà attenersi alle specifiche normative via via richiamate nel presente articolo relativamente all'accettazione degli inerti, del cemento e degli acciai, al prelievo dei campioni, alla esecuzione delle prove sugli stessi, ecc.

Qualifica dei calcestruzzi in laboratorio ed all’impianto

L’Impresa è tenuta all’osservanza della Legge 5/11/1971 n. 1086 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica” nonché delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018. L’Impresa, sulla scorta delle prescrizioni contenute nei progetti esecutivi delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato (normale e precompresso), relativamente a caratteristiche e prestazioni dei conglomerati cementizi stessi, avuto particolare riferimento a:

- resistenza caratteristica a compressione R_{ck} (UNI EN 206);
- durabilità delle opere (UNI 8981);
- diametro massimo dell’aggregato (UNI 8520);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi (UNI EN 206);
- resistenza a trazione per flessione secondo la norma UNI EN 12390-5:2009;
- resistenza a compressione sui monconi dei provini rotti per flessione (UNI 6134);
- resistenza a trazione indiretta (UNI 6135);
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556);
- contenuto d’aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395);
- ritiro idraulico (UNI 6555);
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087);
- impermeabilità (USO DIS 7032);
- tempi di presa (UNI 7123)

dovrà a suo carico e onere qualificare in laboratorio i materiali e gli impasti in tempo utile prima dell'inizio dei lavori. A tale scopo l'Impresa è tenuta a far eseguire uno studio della composizione del calcestruzzo (mix design) su ciascuna miscela di cui sia previsto l'impiego. Tale studio si articolerà in due fasi comprendendo una fase di qualifica delle miscele in laboratorio ed una di messa a punto delle miscele all'impianto di produzione.

L'Impresa, presenterà alla Direzione Lavori lo studio di composizione del conglomerato cementizio sulla base delle richieste contenute negli elaborati progettuali. Tale studio sarà eseguito presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e conterrà i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su ciascuna miscela di cui sia previsto l'impiego. Lo studio di composizione presentato non dovrà essere più vecchio di un anno. Per ognuna delle miscele proposte per l'impiego dovrà essere indicato almeno:

- il proporzionamento analitico di un metro cubo di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- la quantità d'acqua utilizzata;
- il rapporto a/c (con aggregati in condizioni saturi a superficie asciutta);
- la granulometria ed il dosaggio di ciascuna frazione degli aggregati;
- i risultati delle prove di qualifica degli aggregati utilizzati;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi ed aggiunte;
- in caso di impiego di additivo aerante, il contenuto percentuale di aria inclusa nell'impasto fresco;
- classi di esposizione ambientale per le quali la miscela è durabile;
- la massa volumica del calcestruzzo fresco;
- la lavorabilità delle miscele;
- le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Potrà inoltre essere prevista la preparazione di provini per la determinazione di qualsiasi altra caratteristica del calcestruzzo richiesta dagli elaborati progettuali. La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti solamente dopo l'approvazione della documentazione relativa agli studi di qualifica delle miscele in laboratorio ed all'effettuazione, presso l'impianto di produzione, in contraddittorio con l'Impresa, di impasti di prova per la qualificazione della produzione di ciascuna miscela. La qualifica si intenderà positivamente superata quando:

- la resistenza caratteristica misurata sul calcestruzzo all'impianto di produzione risulti superiore a quella prevista per la miscela in prova;
- il valore dell'abbassamento al cono sia conforme alla classe di consistenza dichiarata;
- il rapporto a/c determinato secondo le modalità previste nella norma UNI EN 1008, non superi di 0.04 quello dichiarato nella qualifica delle miscele in laboratorio;
- il valore della massa volumica del calcestruzzo fresco sia superiore al 97% di quello ottenuto nella qualifica delle miscele in laboratorio.

Nel caso sia previsto il pompaggio delle miscele, gli impasti prodotti dovranno possedere idonee proprietà reologiche, di modo che il getto avvenga mantenendo il valore prestabilito del rapporto a/c. L'approvazione delle miscele da parte della Direzione Lavori non libera in alcun modo l'Impresa dalle sue responsabilità in base alle norme vigenti. La qualifica delle miscele dovrà essere ripetuta, con le medesime modalità, ogni qualvolta verranno a modificarsi sensibilmente le

caratteristiche fisico-chimiche dei costituenti del calcestruzzo o le modalità di confezionamento. Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI EN 206, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate. Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI EN 206. In nessun caso verrà ammesso l'impiego di "conglomerato cementizio a composizione richiesta" secondo la stessa Norma.

Materiali impiegati

Il dosaggio, il tipo e la classe di cemento da utilizzare, saranno stabiliti nella fase di qualificazione delle miscele. Nella scelta si dovrà tenere conto oltre che della resistenza richiesta, del suo sviluppo nel tempo, e delle esigenze legate alla durabilità (classe di esposizione ambientale), anche della velocità di sviluppo della resistenza, e del calore di idratazione. In ogni caso il dosaggio di cemento non potrà mai scendere al di sotto dei 280 kg/m³. L'assortimento granulometrico delle miscele dovrà essere realizzato impiegando almeno tre classi granulometriche diverse. La granulometria dell'aggregato combinato sarà progettata e messa a punto nella fase di qualifica delle miscele e dovrà garantire il raggiungimento delle prestazioni richieste sia allo stato fresco che indurito. La curva granulometrica scelta per ciascuna miscela dovrà essere comunicata prima dell'inizio dei getti alla Direzione Lavori che provvederà a verificarne la costanza. La massima dimensione nominale degli aggregati dovrà essere indicata negli elaborati di progetto, nel rispetto delle indicazioni riportate al punto 5.4 della Norma UNI EN 206-1 :2006 e delle vigenti disposizioni di legge. Il rapporto acqua-cemento (a/c) delle miscele sarà stabilito in modo da garantire la durabilità del calcestruzzo, il raggiungimento della resistenza richiesta dagli elaborati progettuali e di tutte le altre prestazioni richieste alle miscele, sia allo stato fresco che indurito. Nella determinazione del rapporto a/c occorre considerare gli aggregati nella condizione di saturazione a superficie asciutta. Pertanto bisognerà tenere conto dell'umidità degli aggregati al momento dell'impasto, sia essa in eccesso o in difetto rispetto alla condizione su menzionata, in base ai valori di assorbimento determinati in fase di qualificazione, secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a.

Prescrizioni e classe del conglomerato cementizio

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, deve essere del tipo detto "a resistenza garantita"; in ambiente marino deve sempre essere utilizzato cemento pozzolanico; il rapporto in peso acqua-cemento dovrà assumere i valori di seguiti indicati, ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo ed impiegando cemento resistente ai solfati secondo quanto previsto nelle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici voto n. 316 del 19/11/96.

Articolo 51 - Sub. 1.1: Rapporto acqua/cemento

Riferimenti normativi da osservare:

UNI EN 1097-6:2008 – Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati -
 Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua

I valori del massimo rapporto A/C da adottare negli impasti sono riportati nelle tabelle dell'ART. 37 - SUB. 1.4, e variano in funzione della classe di esposizione ambientale del calcestruzzo.

La quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla Norma UNI EN 1097-6:2008 per la condizione "satura a superficie asciutta", nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto. Il rapporto acqua/cemento di ciascuna miscela dovrà essere controllato, anche in cantiere, almeno una volta ogni tre mesi o ogni 2.000 m³ di produzione, operando con l'avvertenza di sottrarre dal calcolo della quantità di acqua nel campione quella assorbita dagli aggregati. Il rapporto A/C non dovrà discostarsi di +0.03 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

I rapporti acqua/cemento per i vari cls utilizzati per le diverse tipologie di opera, così come riportato anche negli elaborati grafici di progetto sono i seguenti:

per le opere marittime e solette: C 35/45 avente rapporto A/C < 0,45

per il muro di divisione: C 25/30 avente rapporto A/C < 0,60

Articolo 51 - Sub. 1.2: Copriferro

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto delle “Norme tecniche per le Costruzioni” di cui al D.M. 17.01.2018 e della Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.

In particolare si richiama il paragrafo C.4.1.6.1.3 della Circolare sopra citata al fine della protezione delle armature dalla corrosione indica il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo secondo la tabella 4.1.IV che si riporta di seguito.

Negli elaborati grafici di progetto è riportato il valore del copriferro da rispettare per ciascun elemento delle strutture.

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

| C _{min} | C ₀ | ambiente | barre da c.a. elementi a piastra | | barre da c.a. altri elementi | | cavi da c.a.p. elementi a piastra | | cavi da c.a.p. altri elementi | |
|------------------|----------------|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| | | | C ≥ C ₀ | C _{min} ≤ C < C ₀ | C ≥ C ₀ | C _{min} ≤ C < C ₀ | C ≥ C ₀ | C _{min} ≤ C < C ₀ | C ≥ C ₀ | C _{min} ≤ C < C ₀ |
| C25/30 | C35/45 | ordinario | 15 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 |
| C30/37 | C40/50 | aggressivo | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 |
| C35/45 | C45/55 | molto ag. | 35 | 40 | 40 | 45 | 45 | 50 | 50 | 50 |

Articolo 51 - Sub. 1.3: Classe di resistenza

Riferimenti normativi da osservare:

UNI EN 12350-1:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento

UNI EN 12390-2:2009 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza

UNI EN 12390-1:2002 – Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme

UNI EN 12390-3:2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini

Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni”

Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.

La classe di resistenza del calcestruzzo è definita dalla resistenza caratteristica a compressione misurata su cubi di 150mm di lato (R_{ck}) o cilindri di diametro 150 mm e altezza 300 mm (f_{ck}). Per la determinazione della resistenza a compressione si farà riferimento alle Norme UNI EN 12350-1:2009 UNI EN 12390-2:2009, UNI EN 12390-1:2002 , UNI EN 12390-3:2009 ed alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni” e della Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”. Le resistenze caratteristiche dei calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalla Legge n°1086/1971 ed essere corrispondenti a quelle indicate dal progettista negli elaborati progettuali. Nella tabella sottostante sono riportate le classi di resistenza del calcestruzzo:

| Classe di resistenza | f_{ck} (N/mm^2) | R_{ck} (N/mm^2) | Categoria del calcestruzzo |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| C8/10 | 8 | 10 | non strutturale |
| C12/15 | 12 | 15 | |
| C16/20 | 16 | 20 | ordinario |
| C20/25 | 20 | 25 | |
| C25/30 | 25 | 30 | |
| C30/37 | 30 | 37 | |
| C35/45 | 35 | 45 | |
| C40/50 | 40 | 50 | |
| C45/55 | 45 | 55 | |

Le classi di resistenza del cls per le varie tipologie di opera, così come riportato anche negli elaborati grafici di progetto sono le seguenti:

per le opere marittime e solette: C 35/45

per il muro di divisione: C 25/30

Articolo 51 - Sub. 1.4: Classe di esposizione ambientale

Riferimenti normativi da osservare:

– “Linee guida sul calcestruzzo strutturale” della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici voto n. 316 del 19/11/96

La classe di esposizione ambientale di ciascun elemento strutturale è specificata negli elaborati progettuali secondo le indicazioni di riferimenti normativi sopra richiamati ed in particolare con riferimento alla Norma UNI EN 206-1 : 2006.

Tale norma al paragrafo 4.1 riporta le classi di esposizione riferite alle azioni dell'ambiente.

Le azioni dell'ambiente sono classificate come classi di esposizioni nel prospetto di seguito riportato:

Classi di esposizione

| Denominazione della classe | Descrizione dell'ambiente | Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione |
|---|--|---|
| 1 Assenza di rischio di corrosione o attacco | | |
| X0 | Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Per calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto. | Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa |
| 2 Corrosione indotta da carbonatazione | | |
| Nel caso in cui il calcestruzzo contenente armature o inserti metallici sia esposto all'aria e all'umidità, l'esposizione sarà classificata nel modo seguente: Nota Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferrò o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente. | | |
| XC1 | Asciutto o permanentemente bagnato | Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua |
| XC2 | Bagnato, raramente asciutto | Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni |
| XC3 | Umidità moderata | Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia |
| XC4 | Ciclicamente bagnato ed asciutto | Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2 |
| 3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare | | |
| Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con acqua contenente cloruri, inclusi i sali antigelo, con origine diversa dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue: Nota In riferimento alle condizioni di umidità vedere anche sezione 2 del presente prospetto. | | |
| XD1 | Umidità moderata | Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina |
| XD2 | Bagnato, raramente asciutto | Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri |
| XD3 | Ciclicamente bagnato ed asciutto | Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi |
| 4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare | | |
| Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con cloruri presenti nell'acqua di mare oppure con aria che trasporta sali derivanti dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue: | | |
| XS1 | Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare | Strutture prossime oppure sulla costa |
| XS2 | Permanentemente sommerso | Parti di strutture marine |
| XS3 | Zone esposte alle onde oppure alla marea | Parti di strutture marine |

Classi di esposizione (Continua)

| Denominazione della classe | Descrizione dell'ambiente | Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione |
|---|---|--|
| 5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti | | |
| Qualora il calcestruzzo bagnato sia esposto ad un attacco significativo dovuto a cicli di gelo/disgelo, l'esposizione sarà classificata come segue: | | |
| XF1 | Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo | Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo |
| XF2 | Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo | Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo |
| XF3 | Elevata saturazione d'acqua, senza agente antigelo | Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo |
| XF4 | Elevata saturazione d'acqua, con agente antigelo oppure acqua di mare | Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo |
| 6 Attacco chimico | | |
| Qualora il calcestruzzo sia esposto all'attacco chimico che si verifica nel terreno naturale e nell'acqua del terreno avente caratteristiche definite nel prospetto 2, l'esposizione verrà classificata come è indicato di seguito. La classificazione dell'acqua di mare dipende dalla località geografica; perciò si dovrà applicare la classificazione valida nel luogo di impiego del calcestruzzo. | | |
| Nota Può essere necessario uno studio speciale per stabilire le condizioni di esposizione da applicare quando si è: - al di fuori dei limiti del prospetto 2; - in presenza di altri aggressivi chimici; - in presenza di terreni o acque inquinati da sostanze chimiche; - in presenza della combinazione di elevata velocità dell'acqua e delle sostanze chimiche del prospetto 2. | | |
| XA1 | Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 | |
| XA2 | Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 | |
| XA3 | Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 | |

Le classi di esposizione ambientale per le varie tipologie di opera, così come riportato anche negli elaborati grafici di progetto sono le seguenti:

per le opere marittime e solette: XS3

per il muro di divisione: XC2

Articolo 51 - Sub. 1.5: Classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità

Riferimenti normativi da osservare:

UNI EN 12350-2:2009– Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al cono

UNI UNI EN 12350-5:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse

La lavorabilità è un indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto in sito nella cassaforma o tra la produzione e la finitura. La lavorabilità degli impasti è valutata attraverso misure di consistenza del calcestruzzo fresco. Per la misura della consistenza sarà impiegato di norma il metodo dell'abbassamento al cono (UNI EN 12350-2:2009). Se previsto negli elaborati di progetto, potranno inoltre essere richieste prestazioni basate sulla misura della consistenza attraverso la prova di spandimento (UNI UNI EN 12350-5:2009). I valori di riferimento per l'individuazione della classe di consistenza sono quelli indicati nelle tabelle sottostanti:

| Classe di consistenza | Abbassamento al cono (mm) | Denominazione corrente | Classe di consistenza | Spandimento (mm) |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|
| S1 | Da 10 a 40 | Umida | FB1 | ≤ 340 |
| S2 | Da 50 a 90 | Plastica | FB2 | da 350 a 410 |
| S3 | Da 100 a 150 | Semifluida | FB3 | da 420 a 480 |
| S4 | Da 160 a 210 | Fluida | FB4 | da 490 a 550 |
| S5 | > 210 | Superfluida | FB5 | da 560 a 620 |
| | | | FB6 | ≥ 630 |

Tecnologia esecutiva

Si ribadisce che l'impresa è tenuta all'osservanza delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D.M.17/01/2018, nonché delle Leggi e Norme UNI vigenti, in quanto applicabili, ed in particolare della Norma UNI EN 206-1:2006.

Per le opere marittime e per il muro di divisione verrà utilizzata la classe di consistenza S4 – fluida.

Articolo 51 - Sub. 1.6: Confezionamento dei conglomerati cementizi

Riferimenti normativi da osservare:

UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civil

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di confezionamento del calcestruzzo devono avere una adeguata capacità di stoccaggio delle materie prime (cementi, aggregati, aggiunte, additivi) per garantire la continuità della produzione secondo il previsto programma dei lavori. Materiali di tipo diverso devono essere movimentati e stoccati in modo da evitare miscele, contaminazioni o deterioramento. Non è consentito il mescolamento di cementi diversi per tipo, classe di resistenza o provenienza. Il cemento e le aggiunte dovranno essere adeguatamente protetti dall'umidità atmosferica e dalle impurità. Durante lo stoccaggio degli aggregati occorre evitare che si verifichi una segregazione all'interno di ciascuna frazione granulometrica. Gli additivi devono essere trasportati e conservati in modo da evitare che la loro qualità venga compromessa da fattori chimici o fisici. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la precisione delle apparecchiature per il dosaggio ed i valori minimi saranno quelli del punto 9.6.2.2 del prospetto della Norma UNI EN 206-1:2006; dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati. Acqua, ed additivi possono essere dosati sia a peso che a volume. I dispositivi di dosaggio del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale). Il dosaggio effettivo degli aggregati, del cemento e delle aggiunte dovrà essere realizzato con precisione del 3%, quello degli additivi con precisione del 5%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno. Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori. Dovranno essere predisposte apparecchiature o procedure di controllo tali da consentire, per ogni impasto, il controllo dell'umidità degli aggregati e quindi l'aggiunta della corretta quantità d'acqua. I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi

dell'umidità atmosferica. Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di miscelazione dovranno essere tali da produrre una miscela omogenea. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa. Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump), e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna. L'uso di tali additivi è compreso e compensato con i prezzi di elenco dei conglomerati cementizi. Per quanto non specificato, vale la Norma UNI EN 206-1:2006. Se si aggiungono all'impasto additivi in quantità inferiore a 2g/kg di cemento, questi devono essere preventivamente dispersi in una parte dell'acqua di impasto. Quando, a causa del breve periodo di attività degli additivi, sia necessario aggiungerli in cantiere, il calcestruzzo deve già essere stato miscelato in modo omogeneo prima dell'additivazione. Al termine dell'additivazione il calcestruzzo deve essere rimiscelato fino a che l'additivo risulti completamente disperso nella massa di calcestruzzo ed inizi ad esplicare la sua azione.

Articolo 51 - Sub. 1.7: Trasporto

Il trasporto del calcestruzzo, dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego, ed il suo scarico, dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito dal rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli Scivoli.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

Ogni carico di calcestruzzo dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- numero di serie
- denominazione dell'impianto di betonaggio
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- la data e le ore di carico, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- quantità (m³) di calcestruzzo fornito;
- la classe di resistenza;
- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di consistenza;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;

- la dimensione massima dell'aggregato;
- il tipo, la classe e, il contenuto di cemento;
- il rapporto a/c;
- il dosaggio ed il tipo di eventuali additivi da aggiungere in cantiere.

A richiesta, il personale dell'Impresa dovrà esibire detti documenti agli incaricati della Direzione Lavori. L'Impresa dovrà tenere idonea documentazione in base alla quale sia possibile individuare il punto della struttura cui ciascun carico è stato destinato. E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio ritenuti non rispondenti ai requisiti prescritti.

Articolo 51 - Sub. 1.8: Posa in opera

Riferimenti normativi da osservare:

UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo

UNI 8866-1 – Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione

UNI 8866-2 – Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell' effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato

La posa in opera del calcestruzzo sarà eseguita solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguibili in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione. È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto e si getterà mediante pompaggio. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di m 2,00 che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a mm 10. Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà

tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa. Quando le irregolarità siano mediamente superiori a mm 10, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malte o betoncini reoplastici a base cementizia a ritiro compensato;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a mm 15.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. L'Impresa potrà adottare per la cassetta il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfi le condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi. Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte. Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme. La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate. Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura. Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato, intendendosi il relativo onere compreso e compensato nei prezzi di elenco. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata. La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. In alternativa la Direzione Lavori potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico. Queste verranno realizzate mediante spruzzatura di additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze; in caso contrario l'impresa dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto. Quando la temperatura dell'aria è inferiore a + 5°C valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4a. La temperatura del

conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 5 °C e 30 °C. La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di +5°C. Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di +5°C. La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto. I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -5°C. Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, conformi alle norme UNI EN 934 preventivamente testati durante la fase di qualifica delle miscele. Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa.

Articolo 51 - Sub. 1.9: Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo

Riferimenti normativi da osservare:

UNI 8656 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione.

Classificazione e requisiti

UNI EN 206:2016 – Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

I metodi di stagionatura e protezione adottati e la loro durata dovranno essere tali da garantire la prescritta resistenza del calcestruzzo e la sua durabilità. Durante il periodo di stagionatura protetta sarà necessario mantenere le superfici dei getti ad una umidità relativa superiore al 95% evitando nel contempo che essi subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali non provochino fessure tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Per limitare le tensioni di origine termica, la differenza massima di temperatura tra il centro e la superficie del getto, non deve superare i 20°C. Gradienti termici inferiori potranno essere specificati nel progetto. La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state raggiunte le resistenze prescritte. Subito dopo il disarmo si dovranno prendere gli accorgimenti necessari in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato e quindi il rapido essiccamento della sua superficie.

Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e della conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto,

sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei. I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656: tipi 1 e 2. La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento. In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra. È ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5 -1,5 kg/m³. Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Maturazione accelerata a vapore

La maturazione accelerata a vapore deve essere eseguita osservando le prescrizioni che seguono secondo il disposto del punto 10.7 della Norma UNI 9858/91:

- la temperatura del conglomerato cementizio, durante le prime 3 h dall'impasto non deve superare 303 K, dopo le prime 4 h dall'impasto non deve superare 313 K;
- il gradiente di temperatura non deve superare 20 K/h;
- la temperatura massima del calcestruzzo non deve in media superare 333 K (i valori singoli devono essere minori di 338 K);
- il calcestruzzo deve essere lasciato raffreddare con un gradiente di temperatura non maggiore di 10 K/h;
- durante il raffreddamento e la stagionatura occorre ridurre al minimo la perdita di umidità per evaporazione.

Disarmo e scasseratura

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 ed alla Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni".

Protezione dopo la scasseratura

Si richiama integralmente il punto 10.6 della Norma 9858/91; al fine di evitare un prematuro essiccamento dei manufatti dopo la rimozione delle casseforme, a seguito del quale l'indurimento è ridotto e il materiale risulta più poroso e permeabile, si dovrà procedere ad una stagionatura da eseguire con i metodi sopra indicati. La durata della stagionatura, intesa come giorni complessivi di permanenza nei casseri e di protezione dopo la rimozione degli stessi, va determinata in base alle indicazioni del punto 10.6.3, prospetti XII e XIII, della Norma UNI 9858.

Articolo 51 - Sub. 1.10: Riprese di getto

Per i getti di maggiori dimensioni, previa approvazione della Direzione Lavori, saranno consentite riprese con giacitura orizzontale (getto per strati successivi), e con giacitura verticale (getto per conci attigui). Le riprese di getto verticali dovranno essere sfalsate in modo da ottenere nel complesso un sistema più monolitico ed evitare la formazione di sezioni più favorevoli all'insacco di lesioni. In corrispondenza delle riprese di getto a giacitura orizzontale si dovrà provvedere alle seguenti operazioni prima dell'esecuzione dei getti di ripresa:

- Pulizia della superficie del getto di livello inferiore con acqua in pressione;
- Eliminazione mediante aria compressa o aspirazione dell'acqua in eccesso;
- Applicazione a spruzzo di boiaccia cementizia additivata con lattice immediatamente prima del getto di ripresa.

Riprese di getto a giacitura verticale dovranno essere realizzate solo in direzione trasversale alla direzione dell'armatura principale. In corrispondenza di tali riprese di getto, si dovrà provvedere al contenimento dei getti di prima fase mediante cassetta "forata" costituita da una rete metallica a perdere tipo "Pernervometal". Le armature metalliche longitudinali dovranno attraversare la ripresa di getto. Eventuali riprese di armature per sovrapposizione dovranno essere eseguite, possibilmente, ad almeno 2 m dal baricentro della ripresa di getto.

I getti di prima fase di ciascuno strato di getto verranno eseguiti con ordine alternato (uno sì e uno no) avendo cura, comunque, di realizzare sempre in prima fase sia il primo che l'ultimo concio di ciascuno strato. In questo modo si realizzerà un adeguato contrasto per i getti di seconda fase. L'Impresa dovrà elaborare un piano dei getti che dovrà essere sottoposto per approvazione con congruo anticipo rispetto all'inizio dei getti.

Articolo 51 - Sub. 1.11: Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi, o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile alla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti. L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori. Per l'assistenza alla posa in opera di apparecchi forniti e posti in opera da altre Ditte l'Impresa sarà compensata con i relativi prezzi di elenco.

Articolo 51 - Sub. 1.12: Controlli sul conglomerato

Vengono nel seguito definiti i controlli da effettuare sui materiali impiegati e sulle miscele, sia allo stato fresco che indurito. Si individuano due gruppi principali di controlli:

- controlli in corso d'opera;
- controlli sulle opere finite.

Controlli in corso d'opera

Riferimenti normativi da osservare:

Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018

Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”

UNI EN 12350-1:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento

UNI EN 12350-7:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione

UNI 8520 - 1÷22

La Direzione Lavori esegue controlli periodici in corso d'opera per verificare la conformità dei materiali e degli impasti impiegati alle prescrizioni normative, nonché ai parametri stabiliti durante i controlli preliminari di qualificazione. Per le resistenze meccaniche il "controllo di accettazione" definito dal D.M. Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni”, dovrà avvenire con le modalità ivi specificate. Il tipo di controllo adottato (A o B) ed il numero dei prelievi da effettuare sono quelli previsti dal progetto, nel rispetto del citato D.M. 17/01/2018. L'opera o la parte di opera già contabilizzata, per la quale non sia verificata la conformità della resistenza a compressione, sarà detratta dalla contabilità successiva finché la non conformità non sarà stata definitivamente rimossa o accettata dalla Direzione Lavori a seguito dei controlli sulle opere finite definite nel seguito. L'Impresa avrà cura di tenere sempre aggiornato e dettagliato il diario delle prove su cubetti. La Direzione Lavori 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 Direzione Lavori saranno pure prelevati carote di cls dai getti già eseguiti, quando si abbia motivo di dubitare della loro buona riuscita. Qualora la resistenza caratteristica riscontrata risulti minore di quella richiesta, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dal Progettista e dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto. Il prelievo dei campioni di calcestruzzo fresco avverrà secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 12350-1:2009. Per il giudizio di conformità della consistenza deve essere effettuata una prova per ogni giorno di getto. Il campione prelevato per determinarne la consistenza, deve essere rappresentativo dell'impasto, carico o consegna (UNI EN 12350-1:2009). La consistenza degli impasti è ritenuta conforme se la consistenza misurata rientra nella classe di consistenza specificata. Il rapporto a/c è ritenuto conforme se il suo valore medio non supera il valore previsto per la miscela in esame e se i singoli valori non superano di oltre 0,05 il detto valore. La conformità per il contenuto di cemento è raggiunta quando il suo valore medio è uguale o maggiore al valore prescritto. Singoli risultati possono essere minori, ma non oltre il 5% in massa rispetto al valore di specifica.

Laddove sia previsto l'impiego di additivi aeranti deve essere effettuata almeno una determinazione del contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco per ogni giorno di getto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 12350-7:2009. La conformità per il contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco è verificata se ogni valore di prova dei singoli campioni supera il valore di specifica ma non più del

2%, a meno di particolari prescrizioni. E' facoltà della D.L. rifiutare carichi di calcestruzzo che nei controlli in corso d'opera non rispondano ai requisiti prescritti. I getti effettuati con miscele non conformi non potranno essere contabilizzati finché la non conformità non sarà stata definitivamente rimossa o accettata dalla Direzione Lavori a seguito dei controlli sulle opere finite. Per le caratteristiche non trattate nelle su elencate Norme Tecniche i piani di campionamento ed i criteri di conformità devono essere concordati preventivamente, tenuto conto dei sistemi di verifica e del livello di affidabilità previsto per le strutture o per il manufatto di calcestruzzo presi in considerazione. Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi alle prove di laboratorio, sia effettuate presso i Laboratori della Direzione Lavori, sia presso i Laboratori Ufficiali, comprese le spese per il rilascio dei certificati.

Controlli sulle opere finite

Riferimenti normativi da osservare:

UNI EN 12390-1:2009 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza

UNI EN 12390-3:2009 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini

UNI EN 12504-2:2001 – Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico

UNI EN 12504-4:2005 – Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici

UNI 10157 – Calcestruzzo indurito. Determinazione della forza di estrazione mediante inserti post-inseriti ad espansione geometrica e forzata

Il controllo della qualità del calcestruzzo in opera sarà eseguito su tutte le strutture realizzate, a prescindere dall'esito dei controlli di accettazione e riguarderà la resistenza caratteristica (R_{ck} , f_{ck}) richiesta dagli elaborati di progetto. Laddove questi ultimi prescrivano il raggiungimento di specifici valori della resistenza a tempi di maturazione inferiori ai 28 giorni, anche questi saranno soggetti a controllo in opera con le stesse modalità previste per la resistenza caratteristica. Per l'esecuzione dei controlli è previsto l'impiego di 3 diverse metodologie sperimentali.

1. Determinazione della resistenza a compressione su carote: il prelievo delle carote, da eseguire in contraddittorio e la loro conservazione, dovrà avvenire secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 12390-1:2009. La preparazione dei provini (taglio, rettifica, cappaggio) e la loro rottura dovrà avvenire secondo la Norma UNI EN 12390-3:2009. Il diametro delle carote dovrà essere superiore a 100mm (preferibilmente 150mm) e comunque maggiore di 4 volte la dimensione massima effettiva dell'aggregato impiegato. L'altezza dei provini cilindrici ricavati dalle carote, dovrà essere compresa tra 1 e 2 volte il diametro della carota. Ogni carota dovrà essere identificata con data, ora e punto di prelievo. Il prelievo delle carote e le prove di compressione sui provini ricavati dalle carote dovranno essere eseguite da Laboratori riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

2. Metodo combinato ultrasuoni + indice sclerometrico: la misura dell'indice di rimbalzo (IR) dello sclerometro sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 12504-2:2001. La misura della "velocità

apparente" (V) di propagazione degli impulsi ultrasonici in sulle strutture finite, o su carote da esse prelevate, sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 12504-4:2005. Le due misure andranno effettuate nelle dirette vicinanze l'una dell'altra così che i risultati possano essere impiegati in modo congiunto.

3. Prova di estrazione di tasselli post-inseriti (pull-out test): la prova prevede la determinazione della forza (F) necessaria ad estrarre da un elemento di calcestruzzo un inserto metallico di opportune caratteristiche ed introdotto, previa foratura, nell'elemento stesso. L'esecuzione della prova dovrà avvenire secondo la Norma UNI 10157.

L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori un numero sufficiente di sclerometri e di dilatometri con relative apparecchiature, per il controllo dei ritiri dei calcestruzzi. La stima della qualità del calcestruzzo in opera è effettuata sulla base del valore caratteristico della resistenza a compressione. Ciò richiede, per ciascuna classe di calcestruzzo posta in opera, la preventiva valutazione dell'omogeneità dei getti. I metodi di indagine in sito previsti per tale valutazione sono:

- metodo combinato ultrasuoni + indice sclerometrico
- estrazione di tasselli post-inseriti (pull-out test)

In entrambi i casi la resistenza a compressione del calcestruzzo (R) viene stimata utilizzando correlazioni empiriche con i parametri caratteristici del metodo impiegato:

1. Metodo combinato ultrasuoni-sclerometria:

- Velocità degli ultrasuoni (V)
- Indice di Rimbalzo (IR)

2. Prova di estrazione Pull-out:

- Forza di estrazione dei tasselli (F)

Le correlazioni utilizzate saranno del tipo $R = f(X_i)$. Esse dovranno essere stabilite, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, sullo stesso calcestruzzo oggetto del controllo. In particolare per la prova di estrazione si seguirà la metodologia descritta dalla norma UNI 10157. Sarà compito dell'Impresa provvedere al prelievo, in cantiere o presso l'impianto di produzione, ed alla maturazione, di un congruo numero di provini prodotti con lo stesso calcestruzzo utilizzato per i getti. In ogni caso l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione tecnica che illustri nei dettagli la procedura seguita e che fornisca almeno:

- la correlazione $R = f(X_i)$;
- la numerosità del campione utilizzato;
- il coefficiente di regressione (r) della correlazione ottenuta;
- il coefficiente di variazione CR' della distribuzione delle resistenze misurate (R').

È inoltre consentito l'impiego di correlazioni stabilite su un calcestruzzo standard, purché opportunamente calibrate. Nella tabella sottostante sono riportate, per i due metodi di controllo previsti:

- Due tra le possibili correlazioni stabilite su un calcestruzzo standard che è possibile impiegare per la stima della resistenza a compressione in mancanza di sperimentazione diretta;
- I valori dei coefficienti di regressione (r) e di variazione CR'.

| Metodo di controllo | $R = f(X_i)$ [MPa] | Coefficiente di regressione ρ | Coefficiente di variazione $C_{R'}$ |
|---|--|---------------------------------------|--|
| Metodo combinato Ultrasuoni + sclerometro | $R = 1.2 \cdot 10^{-9} V^{2.446} IR^{1.058}$ | 0.92 | 0.25 |
| Estrazione tasselli Post-inseriti (Pull-out) | $R = 0.092F + 94.1$ | 0.95 | 0.25 |

Il valore del coefficiente di influenza globale (Ct) da utilizzare per correggere i valori di resistenza stimati a partire dalle misure in sito, deve essere determinato sperimentalmente confrontando le resistenze stimate con quelle ottenute da carote prelevate dalla struttura in esame. L'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione tecnica che illustri nei dettagli la procedura seguita e che fornisca almeno:

- posizione delle carote prelevate dalle opere;
- i valori dei parametri caratteristici del metodo impiegato misurati su ciascuna carota;
- i valori della resistenza a compressione misurati su ciascuna carota.
- il valore del coefficiente di influenza globale (Ct).

Tutti i prelievi e le prove previste nell'ambito dei controlli sulle opere finite saranno effettuate da Laboratori riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Le indagini in sito andranno eseguite secondo un calendario stabilito dalla Direzione Lavori. Il tipo ed il numero di prove da effettuare, in funzione delle dimensioni dell'opera, sono riportate nella tabella sottostante.

| Volume calcestruzzo | Prove | Frequenza |
|---|--|------------------------------------|
| Fino a 300 m ³ (può essere omessa la valutazione dell'omogeneità) | 3 Prelievi | ogni 100 m ³ o frazione |
| Oltre i 300 m ³ | 3 prelievi oltre 5 rilievi combinati (ultrasuoni + sclerometria) + 1 carotaggio Oppure, in alternativa: 5 prove di estrazione (pull-out test) + 1 carotaggio | ogni 100 m ³ o frazione |

La scelta tra il controllo combinato ultrasuoni + sclerometria e le prove di estrazione (pull-out test) sarà effettuata in relazione alla tipologia delle opere eseguite a giudizio della D.L..

Il giudizio finale sull'omogeneità dei getti è basato sul coefficiente di variazione della resistenza attuale del calcestruzzo calcolato utilizzando la seguente relazione:

$$C_{S'} = [C_s^2 + C_R'^2 (1 - r^2)]^{1/2}$$

Dove:

CS' : coefficiente di variazione della resistenza attuale;

Cs : coefficiente di variazione della resistenza stimata;

CR' : coefficiente di variazione della resistenza per il campione di correlazione;

r : coefficiente di regressione della curva di correlazione.

Saranno considerati soddisfacenti valori di CS' inferiori al 15%. In caso contrario si dovrà procedere ad una ulteriore suddivisione dei getti in zone omogenee. Per il calcolo della resistenza caratteristica del calcestruzzo in opera si procederà all'interno di ciascuna classe di resistenza, o zona omogenea, utilizzando la relazione:

$$R_{ck,a} = R_{cm,a} (1 - 1.4 CS')$$

R_{ck,a} : resistenza caratteristica attuale del calcestruzzo in opera per la classe o gruppo omogeneo

R_{cm,a} : resistenza media attuale del calcestruzzo in opera per la classe o zona omogenea

CS' : coefficiente di variazione della resistenza attuale.

Il controllo della resistenza caratteristica risulterà positivo se, per ogni classe o gruppo omogeneo, la resistenza caratteristica risulterà non inferiore a quella richiesta dagli elaborati di progetto e dalle su elencate Norme Tecniche. In caso di non conformità la Direzione Lavori potrà, in alternativa:

- dequalificare l'opera;
- fare eseguire lavori di adeguamento, preventivamente approvati dal Progettista;
- chiedere all'Impresa di demolire e ricostruire la parte di opera risultata difettosa.

Tutti gli oneri per eventuali interventi di adeguamento, demolizione e ricostruzione sono a carico dell'Impresa.

Articolo 51 - Sub. 1.13: Controlli supplementari sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco

Riferimenti normativi da osservare:

UNI EN 12350-2:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al cono

UNI EN 12350-5:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse

UNI 9419 – Calcestruzzo fresco - Determinazione della consistenza - Prova Ve'be'

UNI 6395 – Determinazione volumetrica per pressione del contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco

Fermo restando quanto stabilito nei paragrafi precedenti, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quando lo ritenga opportuno, ulteriori campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami o prove di laboratorio. In particolare in corso di lavorazione sarà controllata la consistenza, l'omogeneità, il contenuto d'aria, il rapporto acqua/cemento e l'acqua essudata (bleeding). La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di ABRAMS (slump), come disposto dalla Norma UNI EN 12350-2:2009. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 cm e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo la Norma UNI EN 12350-5:2009, o con l'apparecchio VEBE secondo la Norma UNI 9419. La prova di omogeneità verrà eseguita vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5

dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre lo slump dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm. La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante e comunque dovrà essere effettuata almeno una volta per ogni giorno di getto. Essa verrà eseguita secondo la Norma UNI 6395. In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati. Sul conglomerato cementizio indurito la Direzione Lavori potrà disporre la effettuazione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi quali ultrasuoni, misure di pull out, contenuto d'aria da aerante, ecc..

Articolo 52 Casseforme, armature di sostegno, centinature ed attrezzature di costruzione

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo. Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme. Nessun indennizzo è previsto all'Impresa per la progettazione costruttiva, posa in opera e lo smontaggio di qualsiasi opera provvisoria.

Caratteristiche delle casseforme

Si prescrive l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto. Quando previsto in progetto o quando formalmente ordinato dalla Direzione Lavori, per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità. La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti ed il relativo onere si intende compreso e compensato nel prezzo di elenco delle casseforme o del conglomerato cementizio.

Pulizia e trattamento delle casseforme

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente

macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Giunti e riprese di getto tra gli elementi di cassaforma

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici. Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità dello spessore di 2-3 cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo, in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla D.L., potranno essere adottati altri sistemi prescrivendo le cautele da adottare. E' vietato l'uso di distanziatori di legno, metallici o in plastica. Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.

L'Impresa avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

Articolo 53 Materiali metallici per l'armatura dei conglomerati cementizi

Riferimenti normativi da osservare:

Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore del Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"

UNI ENV 10080 – Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500.

Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.

Ciascun elemento metallico per l'armatura del conglomerato cementizio deve rispondere alla legge, deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, ove prescritto dalle suddette norme, il

marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Barre di armatura in acciaio al carbonio ed in acciaio al carbonio zincato

Le barre di acciaio per armatura saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. Gli acciai destinati ad armature di conglomerati cementizi armati, normali e precompressi, dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalla Norme Tecniche emanate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 e da tutte le successive norme e disposizioni emanate dai competenti organi.

In particolare si impiegherà:

- B450C saldabile

Valgono, inoltre, le ulteriori prescrizioni di duttilità relative alla zona sismica:

- $f_y / f_{yk} \leq 1.35$; $(f_t / f_y)_{\text{medio}} \geq 1.15$;
- $f_{y,\text{eff}} / f_{y,\text{nom}} < 1.25$;
- $\epsilon_{su,k} > 8\%$

Dove:

- f_y è il singolo valore di snervamento;
- f_{yk} è il valore nominale di riferimento;
- f_t è il singolo valore di tensione a rottura;
- $f_{y,\text{eff}}$ è il valore effettivo della resistenza a snervamento;
- $f_{y,\text{nom}}$ è il valore nominale della resistenza a snervamento;
- $\epsilon_{su,k}$ è l'allungamento uniforme al carico massimo.

Articolo 53 - Sub. 1.1: Approvvigionamento dell'acciaio in barre

Prima dell'inizio della fornitura l'Impresa dovrà documentare la provenienza, il tipo e la classe di ogni partita di acciaio in barre che entra in cantiere, nonché il peso complessivo della partita e quello dei tondini di uno stesso diametro. Per partita si intende il quantitativo di materiale che, pervenendo da un unico stabilimento nel periodo massimo di una settimana, potrà essere considerato come unica fornitura omogenea sia per titolo che per caratteristiche fisico-meccaniche.

Articolo 53 - Sub. 1.2: Controllo del peso e della sezione

Per il controllo del peso effettivo da ogni partita dovranno essere prelevati dei campioni di barra. Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste nel Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere. Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze previste nel Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, dovranno essere aggiunte (modificando i disegni di progetto e informando il Direttore dei Lavori) barre in quantità sufficiente a realizzare una sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato. Non esiste tolleranza sul peso teorico di campione spazzolato del diametro nominale dell'acciaio costituente l'armatura delle strutture.

Articolo 53 - Sub. 1.3: Controllo di qualità

Per l'acciaio controllato in stabilimento, l'Impresa dovrà produrre la documentazione prescritta dalle norme in vigore (Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018) che certifichi gli avvenuti controlli (esistenza del Marchio depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici) e consentire al Direttore dei Lavori di accertare la presenza dei contrassegni di

riconoscimento. Tutte le forniture di acciaio dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto nelle Norme tecniche D.M. 17.01.2018. Durante i lavori dovranno essere prelevati, per essere inviati a Laboratori Ufficiali o autorizzati, non meno di tre campioni per ciascun diametro utilizzato, ogni 1000 barre o partita se di minore entità, della lunghezza rispettivamente di:

- 1,20 m per diametro delle barre inferiore o uguale a 10mm;
- 1,50 m per diametro delle barre compreso tra 12 e 18 mm;
- 1,80 m per diametro delle barre superiore o uguale a 20 mm.

In caso di risultato sfavorevole delle prove di resistenza e duttilità, previste per legge, il complesso delle barre al quale si riferisce il campione dovrà essere accantonato e identificato in attesa dei risultati delle ulteriori verifiche. Rimane comunque salva la facoltà del Direttore dei Lavori di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Impresa.

Articolo 53 - Sub. 1.4: Giunzioni e saldature

Eventuali giunzioni, quando non evitabili, dovranno essere realizzate con manicotti filettati. L'Impresa dovrà consegnare preventivamente al Direttore dei Lavori le schede tecniche dei prodotti che intende utilizzare. L'impiego di saldature non è di norma consentito e può essere applicato solo per le gabbie di armatura dei pali di fondazione e in casi speciali dietro autorizzazione del D.L.. Per le gabbie di armatura dovranno comunque essere effettuati prelievi di barre con elementi di staffa saldati da sottoporre a prove di trazione presso laboratori autorizzati con lo scopo di verificare che la saldatura non abbia provocato una riduzione di resistenza nelle barre. Negli altri casi, le modalità di saldatura, che devono essere descritte in una apposita procedura redatta dall'Impresa, devono essere approvate dalla D.L. prima dell'inizio delle attività. Nel corso dei lavori il Direttore dei Lavori, per giustificati motivi, potrà comunque richiedere ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

Articolo 53 - Sub. 1.5: Trattamento di zincatura

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN ISO 1461 – Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.

La zincatura a caldo verrà eseguita sulle armature metalliche quanto specificato negli elaborati di progetto in ragione di almeno 5 gr/dm² di rivestimento e spessore garantito 70 micron circa, effettuata con trattamento a caldo in officina.

Articolo 53 - Sub. 1.6: Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto. Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile. La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto. L'Impresa dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

È a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici.

Articolo 54 Sabbie

Riferimenti normativi da osservare:

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);

Fascicolo 4/1953, edito dal CNR - Commissione studi dei materiali stradali - "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e successivi aggiornamenti

UNI 2332-1 – Vagli di controllo. Stacci di controllo e relativi fondi e coperchi. Dimensioni e tolleranze

Le sabbie dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Inoltre dovranno essere ruvide al tatto, esenti da salsedine, scevre da sostanze terrose, materie organiche o altre materie nocive ed eterogenee. Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L. Ove ritenuto necessario dalla D.L., la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle norme di cui all'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968. La D.L. si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute. L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione previste nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. In particolare, la sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Articolo 55 Calci idrauliche

Riferimenti normativi da osservare:

legge 26 maggio 1965, n. 595 - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici"

D.M. 31 agosto 1972 - "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche"

UNI EN 459-1 – Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità

UNI EN 459-2 – Calci da costruzione. Metodi di prova

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

459-2. I sacchi contenitori delle calce introdotti in cantiere dovranno essere in perfetto stato, non manomessi e recanti l'indicazione dello stabilimento di provenienza.

Articolo 56 Ghisa

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI ISO 1083 – Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.
- UNI EN 1560 – Fonderia. Sistemi di designazione per getti di ghisa
- UNI EN 1561 – Fonderia. Getti di ghisa
- UNI EN 1563 – Fonderia. Getti in ghisa a grafite sferoidale
- UNI EN ISO 945 – GHISA. Designazione della microstruttura di grafite

La ghisa di cui sono costituite le bitte della darsena servizi dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, tenace, di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforese.

Articolo 57 Massi naturali

Riferimenti normativi da osservare:

- Norme del R.D. 16 novembre 1939 - IVII n. 2232
- UNI 8458 – Prodotti lapidei - Terminologia e Classificazione
- UNI 9724-1 – Materiali lapidei - Descrizione petrografica
- UNI 9724-2 – Materiali lapidei - Determinazione della massa volumica apparente e del coefficiente d'imbibizione
- UNI 9724-3 – Materiali lapidei - determinazione della resistenza a compressione semplice
- UNI 9724-4 – Materiali lapidei. Confezionamento sezioni sottili e lucide
- UNI 9724-5 – Materiali lapidei - Determinazione della resistenza a flessione
- UNI 9724-6 – Materiali lapidei - Determinazione della microdurezza
- UNI 9725 – Prodotti lapidei - Criteri di accettazione
- UNI 9726 – Prodotti lapidei (grezzi e lavorati) - Criteri per l'informazione tecnica
- UNI U32.07.248.0 – Materiali lapidei - Determinazione della resistenza all'urto non standardizzato
- Materiali lapidei - Resistenza al gelo (o carico di rottura a compressione semplice dopo gelività) non standardizzato.
- Materiali lapidei - Resistenza all'usura non standardizzato
- Materiali lapidei - Coefficiente di dilatazione lineare termica
- UNI EN 1926 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a compressione
- UNI EN 1936 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta
- UNI EN 12370 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali
- UNI EN 12371 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza al gelo
- UNI EN 12372 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato
- UNI EN 12407 – Metodi di prova per pietre naturali - Esame petrografico
- UNI EN 12670 – Pietre naturali – Terminologia

- UNI EN 13161 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto momento costante
- UNI EN 13364 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio
- UNI EN 13373 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi
- UNI EN 13755 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica
- UNI EN 13919 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO₂ in presenza di umidità

I massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità e dovranno rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità.

Dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, risultare inalterabili all'acqua di mare e al gelo. Il peso specifico di volume dei massi deve essere di norma non inferiore a 26 KN/m³, il coefficiente di imbibizione deve essere pari al 2-4% in peso, la resistenza a compressione deve essere almeno pari a 500Kg/cm². Le categorie di massi saranno le seguenti:

- Massi di I categoria: elementi di peso complessivo fra 50 e 1000 kg
- Massi di II categoria: peso fra 1001 e 3000 kg
- Massi di III categoria: peso fra 3001 e 7000 kg
- Massi di IV categoria: peso oltre i 7000 kg

Le dimensioni dei massi saranno quelle specificate negli elaborati di progetto. La roccia, costituente i massi, dovrà provenire da idonee cave autorizzate dalle autorità competenti e non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le Norme del R.D. 16 novembre 1939 - IVII n. 2232, relativa all'accettazione delle pietre naturali da costruzione. La roccia dovrà presentare resistenza alla salsedine marina od, in alternativa, resistenza alla degradabilità mediante solfati (Soundness) - Norme ASTM C88-76 ed UNI 8520- 10 con giudizio positivo. La forma dei massi sarà tale che, inscrivendo ogni masso in un parallelepipedo, il minore dei lati del parallelepipedo circoscritto non risulterà inferiore alla metà del lato maggiore dello stesso. La Direzione Lavori ha la facoltà di integrare le prove sopra prescritte con prove di caduta massi direttamente in cava, secondo modalità fissate dalla stessa. Tutte le prove di cui sopra, saranno effettuate all'inizio della fornitura e sistematicamente ripetute nel corso della fornitura stessa, secondo opportunità.

Tutte le spese per tali prove sono a carico dell'Impresa.

Nell'esecuzione dei lavori i massi di maggiore dimensione dovranno essere posti verso l'esterno e quelli di minore dimensione verso l'interno, cosicché risulti graduale il passaggio dei massi di peso maggiore a quelli di peso minore. Il completamento e la sistemazione delle scogliere dovrà essere effettuato a tutta sagoma, procedendo per tratti successivi che dovranno essere mano a mano completati secondo la sagoma prescritta, in modo da realizzare una perfetta continuità fra i vari tratti. Non saranno accettati i massi che, all'atto della posa in opera, dovessero presentare lesioni o rotture, così come quelli che, nelle operazioni di posa, dovessero cadere fuori sagoma. Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina e alla gelività, che la Direzione dei lavori riterrà di disporre, saranno effettuate a carico dell'Impresa, seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione.

Articolo 58 Pietrame e misto di cava (o Tout Venant)

Riferimenti normativi da osservare:

- Norme del R.D. 16 novembre 1939 - IVII n. 2232
- UNI 8458 – Prodotti lapidei - Terminologia e Classificazione
- UNI 9724-1 – Materiali lapidei - Descrizione petrografica
- UNI 9724-2 – Materiali lapidei - Determinazione della massa volumica apparente e del coefficiente d'imbibizione
- UNI 9724-3 – Materiali lapidei - determinazione della resistenza a compressione semplice
- UNI 9724-4 – Materiali lapidei. Confezionamento sezioni sottili e lucide.
- UNI 9724-5 – Materiali lapidei - Determinazione della resistenza a flessione
- UNI 9724-6 – Materiali lapidei - Determinazione della microdurezza
- UNI 9725 – Prodotti lapidei - Criteri di accettazione
- UNI 9726 – Prodotti lapidei (grezzi e lavorati) - Criteri per l'informazione tecnica
- UNI U32.07.248.0 – Materiali lapidei - Determinazione della resistenza all'urto non standardizzato
- Materiali lapidei - Resistenza al gelo (o carico di rottura a compressione semplice dopo gelività) non standardizzato.
- Materiali lapidei - Resistenza all'usura non standardizzato
- Materiali lapidei -

Coefficiente di dilatazione lineare termica

- UNI EN 1926 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a compressione
- UNI EN 1936 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle masse volumiche reale apparente e della porosità totale e aperta
- UNI EN 12370 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali
- UNI EN 12371 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza al gelo
- UNI EN 12372 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato
- UNI EN 12407 – Metodi di prova per pietre naturali - Esame petrografico
- UNI EN 12670 – Pietre naturali – Terminologia
- UNI EN 13161 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto momento costante
- UNI EN 13364 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio
- UNI EN 13373 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi
- UNI EN 13755 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica
- UNI EN 13919 – Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO₂ in presenza di umidità.

Il pietrame ed il misto di cava utilizzati per la formazione di rinfianchi, scanni di imbasamento delle infrastrutture marittime, costruzione di scogliere (nuclei, basamenti, fondazioni, ecc) potranno essere di natura calcarea, granitica o basaltica e dovranno rispondere ai requisiti descritti nelle norme sopra elencate ed alle caratteristiche tecniche riportate negli elaborati di progetto. Il misto di cava dovrà essere costituito da elementi di dimensioni comprese tra 0.2 e 30 cm di forma tale da garantire che il rapporto tra dimensione minore e la dimensione maggiore del singolo elemento non

sia inferiore a 0.2 (zero virgola due), privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche, non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile), con percentuale in peso di materiale di diametro inferiore a 2 cm non superiore al 10%.

La roccia costituente il pietrame ed il tout venant dovrà presentare resistenza alla salsedine marina od, in alternativa, resistenza alla degradabilità mediante solfati (Soundness) - Norme ASTM C88-76 ed UNI 8520- 10 con giudizio positivo. Il pietrame ed il tout venant dovranno provenire, a cura e spese dell'Impresa, da cave autorizzate e dovranno essere accettate ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Articolo 59 Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave

Fermo restando quanto prescrivono gli altri articoli di questo Capitolato circa la provenienza dei materiali di cava, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti la ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Impresa, rimanendo l'Amministrazione sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Impresa potesse incontrare a tale riguardo; prima della consegna dei lavori, essa dovrà indicare alla D.L. le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei massi e degli scapoli occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tal 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 avere a pretendere compensi o indennità aggiuntive. Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava - come pesatura del materiale, trasporto al sito di imbarco, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero degli operai o del personale di sorveglianza dell'Amministrazione e quanto altro occorrente - sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

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

Articolo 60 Geotessuto

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 13719:2004 - Geotessili e prodotti affini - Determinazione dell'efficacia della protezione a lungo termine di geotessili in contatto con geosintetici con funzione barriera
- UNI EN ISO 10321:1998 - Geotessili - Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture.
- UNI EN ISO 13427:2002 - Geotessili e prodotti affini - Simulazione del danneggiamento dovuto ad abrasione (prova del blocco scorrevole in moto alternato)

I filtri geotessili da utilizzare dovranno essere costituiti da geosintetici non tessuti a filo continuo 100% polipropilene stabilizzato ai raggi UV, coesionato mediante agugliatura meccanica e dovranno soddisfare requisiti differenti a seconda delle seguenti tipologie d'impiego :
o strato filtro tra i rinfianchi in pietrame a tergo dei cassoni ed i terrapieni di banchina

- o Massa areica (EN965) ≥ 500 gr/m²
- o Resistenza a trazione (EN ISO 10319) ≥ 30 kN/m
- o Allungamento a massimo carico (EN ISO 10319) ≤ 65 %
- o Resistenza al punzonamento statico (EN ISO 12236) ≥ 5 kN
- o Permeabilità normale al piano (EN ISO 11058) $\geq 3 \times 10^{-3}$ m/s
- o Apertura di filtrazione (EN ISO 12956) ≤ 0.08 mm

Prima del loro utilizzo l'appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. per approvazione tutti i documenti, certificati e quant'altro necessario per dimostrare la rispondenza del materiale impiegato alle prescrizioni del presente Capitolato.

Articolo 61 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.

Articolo 62 Predisposizioni per impianti

Articolo 62 - Sub. 1.1: Tubazioni in pvc

I tubi in pvc dovranno avere le caratteristiche dimensionali come da elaborati grafici di progetto. I tubi dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

UNI EN 13476: "Sistemi di tubazioni in materiale plastico per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC), polipropilene (PP) e polietilene (PE)

- Parte 1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali

- Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B.

I tubi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP- UNI o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011. Il tubo deve essere realizzato in uno stabilimento dotato di Sistema Gestione per la Qualità conforme alla norma europea UNI EN ISO 9001:2008, certificato da Ente Terzo riconosciuto. La tubazione avrà una parete strutturata costituita da una costolatura anulare esterna (corrugata) di colore nero e di una parete interna liscia, come previsto dal tipo B della UNI EN 13476-3. La parete interna e la corrugazione esterna saranno ottenute mediante estrusione su anelli concentrici. La parete esterna sarà di colore nero per garantire protezione dai raggi UV, mentre quella interna sarà di colore diverso per agevolare le operazioni di ispezione e di videocontrollo. La giunzione delle tubazioni dovrà avvenire mediante guarnizione elastomerica conforme ad UNI EN 681— 1 e bicchiere doppio strato con costolatura di rinforzo esterna, realizzato per coestrusione in linea, certificato dall'I.I.P. Il tubo verrà fornito in barre da 6 metri con bicchiere doppia parete e guarnizione elastomerica, da posizionarsi nella gola tra la prima e la seconda corrugazione del codolo. Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurità e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo; gli orli dei tubi corrugati, che possano essere taglienti una volta tagliati, dovranno essere arrotondati. Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza riportando, con frequenza non minore di due metri, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 13476);
- codice d'area di applicazione (U);
- La tipologia della parete strutturata (Tipo B) - materiale (PE);
- dimensione nominale DN/OD se standardizzata sui diametri esterni oppure DN/ID se standardizzata sui diametri interni;
- rigidità anulare nominale SN, valutata in accordo ad EN ISO 9969;
- data di produzione (data o codice).

Dovranno essere inoltre prodotte le seguenti certificazioni:

- Certificazione di conformità di prodotto rilasciata da ente terzo (IIP o altro ente terzo accreditato);
- Certificazione di Qualità di Sistema in conformità alla UNI EN ISO 9001:2008, rilasciata da Ente Terzo accreditato;
- Rapporto di prova, rilasciato dall'IIP, sulla resistenza all'abrasione della tubazione in conformità al metodo di prova descritto in EN 295-3;
- Certificazione del sistema di giunzione della tubazione (bicchiere), come menzionato nel notiziario.

Articolo 62 - Sub. 1.2: Tubazioni in PE-AD

I tubo in PE-AD saranno strutturati in polietilene ad alta densità coestrusi a doppia parete, liscia internamente di colore grigio e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotti in conformità alla norma EN 13476 tipo B, certificati dal marchio PIIP rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari SN 4 (o 8) kN/m², in barre da 6 (o 12) m, con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio PIIP, guarnizione a labbro in EPDM. I tubi dovranno essere prodotti da azienda certificata ISO 9001, ISO 14001 e BS OHSAS 18001 e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Diametro nominale esterno DE 1000mm. diametro interno minimo Di 837mm.

Classe di rigidità circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969.

Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3.

Tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo EN 1277.

Marcatura secondo norma contenente: nome commerciale, marchio IIP UNI e riferimento normativo, diametro nominale (DN), classe di rigidità, flessibilità anulare, materiale, tipo profilo, codice d'applicazione d'area, giorno/mese/anno/ora/minuti di produzione.

Articolo 62 - Sub. 1.3: Tubi corrugati

Fornitura e posa in opera di tubi corrugati termoplastici autoestinguenti per cavidotti con resistenza allo schiacciamento superiore a 450N, a norme CEI, aventi diametro esterno pari a 110mm.

I tubi corrugati che verranno installati dovranno avere adeguata resistenza a compressione ed essere conformi a quanto prescritto nella norma CEI 23-46 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche .Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati" ed essere conformi alle norme CEI EN 50086-1-2-4/A1 SERIE N. In particolare dovranno essere garantite le seguenti prestazioni:

-Resistenza a schiacciamento:

450 N (Newton): La deformazione massima ammessa, del cavidotto, risulta essere del 5% applicando una forza di compressione non inferiore a 2250 N/metro (230 Kg./metro);

750 N (Newton): La deformazione massima ammessa, del cavidotto, risulta essere del 5% applicando una forza di compressione non inferiore a 3750 N/metro (383 Kg./metro).

-Resistenza all'urto: a -5° C con valori di energia applicati variabili da 15 J a 28 J;

-Resistenza a piegatura (solo per rotoli): a -5° C raggio di curvatura pari ad almeno 10 volte il diametro nominale del Tubo;

-Resistenza alle variazioni di temperatura da -50° C a +60° C;

-Resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 MOHM (MΩ);

-Rigidità elettrica superiore a 800 Kv/cm;

-Marcatura CE

Articolo 62 - Sub. 1.4: Chiusini

I chiusini dovranno essere in ghisa sferoidale GJS-500-7 - EN 1563 prodotti, secondo quanto sancito dall'ultima edizione della norma UNI EN 124, da azienda certificata ISO 9001:2015, costituiti da telai di forma quadrata sia alla base di appoggio che alla sommità corrispondente al livello del piano stradale, muniti di: adeguata aletta perimetrale esterna, continua sui quattro lati, opportunamente sagomata e smussata agli angoli per ottenere una maggiore base di appoggio e consentire un migliore ancoraggio alla fondazione anche mediante fori per la classe richiesta utili al fissaggio con tirafondi, costole di rinforzo, angolo interno smussato per l'accoppiamento univoco col coperchio, sede interna a "U" per ottenere la ermeticità agli odori mediante riempimento di sabbia e/o materiali equivalenti in accoppiamento col coperchio. Il coperchio dovrà essere di forma quadrata munito di: asole a fondo chiuso idonee ad accogliere le chiavi di sollevamento; spazio per l'inserimento di eventuali scritte e/o loghi (es. ente appaltante + etc.); particolare identificativo delle dimensioni esterne del telaio espresse in cm.; rilievi antisdrucchiolo opportunamente conformato per il completo deflusso delle acque di scorrimento, angolo smussato per il posizionamento univoco all'interno del telaio, profondità di incastro massima. Tutti i coperchi ed i telai devono riportare il marchio di un ente di certificazione terzo, la sigla EN 124, la classe di resistenza, il marchio del produttore in codice, il luogo di fabbricazione in codice, la data del lotto di produzione.

Articolo 62 - Sub. 1.5: Pozzetti

I pozzetti prefabbricati d'ispezione dovranno essere in calcestruzzo armato vibrato avente dimensioni come da elaborati grafici di progetto.

Realizzati con unico monoblocco di altezza variabile o da elemento di "base" e modulo "camera" di prolunga, per altezze maggiori, provvisti di giunzione con guarnizione a tenuta incorporata nel getto. Lavorazione, a richiesta, di fondo idraulico con eventuale rivestimento protettivo interno in resine epossidiche di colore rosso. Innesto a tenuta, per le varie tipologie di tubazioni, realizzato con speciali giunti inseriti nel getto. Raccordo troncoconico di riduzione per passo d'uomo circolare con diametro di mm. 620 predisposto per la posa di opportuno chiusino o caditoia in ghisa sferoidale o eventuali elementi di compensazione. Prodotto in conformità alla normativa EN 1917.

CAPO 15 : MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

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

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

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

A tal fine l'Impresa dovrà raccogliere e, se nel caso implementare a sue spese, tutte le informazioni che giudicherà necessarie in aggiunta a quelle già incluse nei documenti del progetto esecutivo.

Articolo 63 Aree da adibire a cantiere

1. L'area da adibire a cantiere rientra nelle sfere della competenza e delle scelte autonome dell'Impresa che dovrà provvedere all'impianto di cantiere a sua cura e spese. Pertanto sono ad esclusivo carico dell'Impresa la richiesta e le consequenziali pratiche per ottenere gli eventuali permessi ed inoltre spetta all'Impresa stessa ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri anche eventualmente imposti dall' Autorità Marittima competente.

Le aree medesime dovranno esclusivamente servire ad uso cantiere per i lavori appaltati e quindi non potranno, per nessuna circostanza, essere destinati, sia pure temporaneamente, ad altro uso

2. La cantierizzazione dei lavori, proposta in sede di progetto esecutivo, nasce dai contatti che il progettista ha preventivamente tenuto con l'Amministrazione. Ad ogni modo, prima dell'inizio dei lavori, la planimetria di cantiere dovrà essere rivista per eventuali modifiche dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione in accordo con la Direzione Lavori e l'Impresa Appaltatrice.

3. In ottemperanza a quanto definito nel "Protocollo d'Intesa tra la Prefettura – U.T.G. di Roma e l'Autorità Portuale dei Porti di Roma e del Lazio" ed al fine di ottimizzare la gestione della sicurezza nell'area di intervento, l'Impresa Affidataria dovrà provvedere alla realizzazione di un sistema di controllo degli accessi.

Articolo 64 Dotazione logistica e mezzi a disposizione della direzione lavori

L'Impresa dovrà allestire a sua cura e spese ed in conformità alla vigente normativa (legge n. 123 del 03/08/2007 e d.lgs. n.81 del 09/04/2008) dei locali ad uso ufficio (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e arredati, e forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori. I locali saranno realizzati nel cantiere o in luogo prossimo stabilito o accettato dalla D.L..

I locali ad uso ufficio dovranno essere costituiti da un idoneo numero di stanza, di cui una adibita a sala riunioni ed una ad archivio, dotati di servizi igienici e docce, opportunamente ed idoneamente riscaldati o refrigerati nei vari periodi stagionali ed allacciati ove possibile alle normali utenze

(luce,acqua,fogne telefono) facendosi carico l'appaltatore di tutte le spese di allacciamento, di uso e di manutenzione.

Oltre ai locali uso ufficio dovrà essere fornito un locale per l'archivio dei provini, carotaggi, ecc. di idonee dimensioni.

I locali dovranno essere dotati di postazioni di lavoro ciascuna corredate di scrivania e due sedie, computer come riportato nell'articolo 42. Ogni postazione di lavoro sarà dotata di connessione internet veloce (tipo ADSL).

L'Impresa dovrà fornire all'ufficio della Direzione Lavori l'abbigliamento da cantiere (scarpe antinfortunistica, elmetti e giubbotti ad alta visibilità) e dovrà provvedere alla sostituzione in caso di perdita o usura.

Saranno a carico dell'impresa gli oneri per i pasti giornalieri del personale dell'ufficio della D.L. presso la mensa del cantiere o ristorante convenzionato.

L'Impresa dovrà mettere, per tutta la durata dei lavori, a disposizione della D.L. le attrezzature per l'esecuzione di rilievi speditivi (bandelle, distanziometri, ecc) e per le analisi diagnostiche non distruttive delle strutture (sclerometro manuale o elettronico, pistola Windsor, ecc.).

Articolo 65 Livello di riferimento delle opere

Le quote indicate nel presente capitolato e negli elaborati grafici di progetto si intendono riferite al livello medio mare. Il livello medio mare dovrà essere determinato sulla base della serie storica delle misurazioni della stazione mareografica del porto di Civitavecchia che è situata presso la "Darsena Romana". All'atto della consegna dei lavori, la Direzione Lavori indicherà all'Impresa i capisaldi stabiliti in contiguità dell'opera da prendere come riferimento per le opere da eseguire. L'Impresa, previa verifica dei livelli da parte della D.L. e secondo le indicazioni impartite dalla stessa, riferirà con precisione, per mezzo dei capisaldi locali, la quota del livello medio mare al riferimento altimetrico della rete topografica.

Articolo 66 Ricognizione e bonifica da ordigni bellici

L'Impresa dovrà prendere atto dell'attività di ricognizione e bonifica da ordigni bellici effettuata negli anni precedenti nell'ambito delle aree oggetto di intervento.

Nello specifico, in riferimento alle indagini geofisiche preliminari finalizzate all'individuazione di elementi ferromagnetici a supporto della valutazione del rischio bellico, effettuata dall'Amministrazione nell'anno 2019, preliminarmente all'avvio delle attività di dragaggio, l'appaltatore, dovrà effettuare a propria cura e spese ulteriori indagini conoscitive nelle aree caratterizzate da targhet significativi, identificati nell'indagine geofisica suddetta, secondo quanto anche riportato nel PSC. Nel caso in cui non si dovesse confutare l'eventuale possibilità di presenza di ordigni bellici, e comunque a discrezione del CSE, potrà essere effettuata adeguata bonifica bellica dei punti targhet identificati nell'indagine geofisica.

Articolo 67 Dragaggio dei fondali

Sono considerati come dragaggi soltanto gli scavi eseguiti in acqua sotto il livello medio marino.

L'Impresa dovrà eseguire gli escavi subacquei con mezzi preventivamente approvati dalla DD.LL. che dovranno risultare adeguati alla profondità delle lavorazioni, alla natura e consistenza dei terreni, nonché alle eventuali specifiche aggiuntive prescritte dagli enti preposti circa le modalità esecutive degli escavi in presenza di materiale inquinato.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), in virtù di un Convenzione sottoscritta in data 12.03.2019, ha finalizzato il piano di caratterizzazione dei sedimenti ed ha definito le opzioni di gestione percorribili dei fanghi di dragaggio. L'ISPRA ha inoltre delineato un programma di monitoraggio ambientale (prot.9445 del 11.08.2020), articolato in funzione del cronoprogramma delle lavorazioni previste, a cui si rimanda integralmente per le raccomandazioni/prescrizioni ivi puntualmente riportate. Nello specifico, qualora si preveda il refluento dei fanghi di dragaggio dagli ambiti extraportuali, i volumi di invaso della draga o della bettolina ausiliaria dovranno necessariamente essere a tenuta stagna per limitare l'eventuale dispersione dei fanghi di dragaggio nel corso del tragitto, stante la presenza, nelle zone limitrofe all'area di intervento, di elementi di pregio ecologico-naturalistico. Si prevede altresì l'implementazione di una procedura operativa atta a limitare l'eventuale dispersione dei Solidi sospesi totali a cui l'appaltatore dovrà necessariamente attenersi; qualora si rilevasse il superamento del valore soglia definito ex DM 173/2016 per il parametro indicato e qualora tale criticità perdurasse nel tempo, l'appaltatore è tenuto obbligatoriamente ad implementare le misure mitigative previste o eventualmente sospendere temporaneamente le lavorazioni di escavo/refluimento sino alla cessazione di dette criticità.

Le indagini chimico fisiche di caratterizzazione ambientale dei fondali da sottoporre a dragaggio sono a carico esclusivo dell'Impresa. Nello specifico l'appaltatore sarà tenuto a verificare l'eventuale sussistenza delle condizioni ambientali che consentono di estendere la validità delle analisi pregresse sino al terzo anno, per come stabilito dall'allegato tecnico al DECRETO 15 luglio 2016, n. 173 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

Non è consentito all'Impresa di terminare le operazioni di dragaggio senza aver raggiunto le quote del fondale previste in progetto in tutti i punti dell'area di intervento. Qualora la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ritenesse che in un qualsiasi punto dell'area di intervento non sia stata raggiunta la profondità di progetto, potrà obbligare l'Impresa ad effettuare l'ulteriore approfondimento sino a ottenere la quota prescritta.

Per contro, non verrà corrisposto all'Impresa alcun importo aggiuntivo per l'eventuale dragaggio in eccesso eseguito per il raggiungimento di quote eccedenti i valori previsti in progetto. In quest'ultimo caso, sono a carico dell'Impresa i maggiori volumi di materiale di cava eventualmente da impiegare nella realizzazione dello scanno e tutti gli oneri aggiuntivi per il ripristino delle quote di imbasamento dei cassoni cellulari previste nel progetto.

Per ogni zona di scavo la D.L. fisserà all'Impresa la sezione tipo di scavo che dovrà essere eseguita in una o più fasi successive, secondo il programma di ricognizione e bonifica dei fondali e le disposizioni che è facoltà insindacabile della D.L. di adottare nelle fasi realizzative, senza che l'Impresa possa comunque avanzare eccezioni o riserve. I mezzi d'opera sia terrestri che marittimi che verranno utilizzati dall'Impresa per l'esecuzione degli scavi non dovranno in nessun caso limitare l'operatività delle adiacenti banchine. L'eventuale ormeggio di draghe e/o di altri mezzi effossori lungo le banchine esistenti dovrà essere concordato con l'Autorità di Sistema Portuale e dovrà tener conto delle necessità operative del porto. Se durante le operazioni di dragaggio l'Impresa dovesse rinvenire la presenza di trovanti, quali ad esempio scogli, ruderi di muratura o in conglomerato cementizio semplice od armato, aventi resistenza o volume non compatibili con le attrezzature utilizzate per il dragaggio, essa dovrà provvedere alla loro rimozione con idonei mezzi operandone se del caso la preventiva disgregazione, senza che la stessa abbia diritto ad alcun compenso aggiuntivo per i maggiori oneri derivanti dalle operazioni di cui sopra.

L'Impresa prima di dare inizio ai lavori di dragaggio, dovrà fornire alla Direzione Lavori una dettagliata descrizione delle modalità esecutive degli stessi con particolare riguardo alla fase di refluitamento per la quale la stessa dovrà dimostrare di indirizzare tutti i materiali provenienti dagli escavi subacquei all'interno di vasche di contenimento a terra per consentirne la sedimentazione e la successiva selezione prima del reimpiego come materiale di riempimento. In alternativa se l'Impresa intendesse, per qualsiasi motivo tecnico o amministrativo, refluire i volumi di escavo direttamente a tergo dei cassoni, la documentazione di cui sopra da presentare alla D.L. dovrà essere corredata di opportune verifiche e calcoli che dimostrino la stabilità dei cassoni durante le fasi di refluitamento. In questo caso l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, realizzare tutte le lavorazioni prescritte dalla DD.LL. o anche non previste, necessarie per assicurare la stabilità dei cassoni durante le fasi di refluitamento, senza che possa pretendere qualsiasi compenso aggiuntivo.

In ogni caso i refluitamenti dovranno avvenire realizzando pendenze e canali di scolo che garantiscano il convogliamento delle acque di esubero verso un apposito manufatto di sfioro la cui funzionalità dovrà essere garantita durante l'intera fase di riempimento della vasca. L'Impresa dovrà inoltre adottare tutti i provvedimenti necessari per garantire la sedimentazione della frazione solida della miscela acqua/solido refluita nella vasca (ad esempio riduzione del volume orario di miscela refluita nella vasca, periodi di interruzione del refluitamento, inserimento di centrifuga sulla linea di mandata etc.).

Il materiale sedimentato all'interno della vasca dovrà essere uniformemente distribuito con idonei mezzi meccanici al fine di consentire la completa occupazione dei volumi disponibili.

Tutte le lavorazioni inerenti alla movimentazione dei sedimenti marini dovranno avvenire nel rispetto del DLGS 152/2006, del DM 173/2016, secondo le linee guida del Ministero dell'Ambiente, nel rispetto del Piano di Monitoraggio Ambientale e delle consequenziali procedure operative atte a limitare l'eventuale dispersione dei solidi sospesi, nonché delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni disposte dalle Direzioni Regionali competenti per l'autorizzazione ex art 21 della Legge 31 luglio 2002, n. 179 recante "Disposizioni in materia ambientale".

Articolo 68 Demolizioni

Le demolizioni fuori acqua di 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. Rimane pertanto 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. L'Impresa, deve, inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali 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.

Per ogni manufatto da demolire la D.L. fisserà all'Impresa la sezione tipo di demolizione che potrà essere eseguita in una o più fasi successive, secondo i casi e le disposizioni che è facoltà insindacabile della D.L. di adottare all'atto esecutivo, senza che l'Impresa possa comunque avanzare eccezioni o riserve.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, 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. La parte di materiale non ritenuta idonea sarà portata a cura e spese dell'Impresa alle discariche che l'Impresa stessa avrà cura di provvedersi.

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

I mezzi d'opera terrestri che verranno utilizzati dall'Impresa per l'esecuzione delle demolizioni e rimozioni, non dovranno in nessun caso limitare l'operatività delle adiacenti banchine

Articolo 69 Salpamenti e ricollocamenti in opera

I salpamenti sia subacquei che fuori acqua potranno interessare indifferentemente scogli naturali o massi artificiali in conglomerato cementizio, anche insabbiati e dovranno essere eseguiti con l'ausilio degli idonei mezzi e del palombaro. Nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia, la Direzione Lavori può ordinare all'Impresa qualunque salpamento, sia all'asciutto sia in acqua. Il materiale salpato, prenderà il posto che gli compete, secondo le norme del presente Capitolato e le altre istruzioni che potrà impartire in merito la Direzione dei lavori, e verrà pagato con il relativo prezzo di elenco. Si precisa che nulla sarà dovuto all'Impresa per salpamenti effettuati senza ordine scritto dalla Direzione dei lavori o eseguiti non già allo scopo di sistemare in opera il materiale nella sede appropriata, ma solamente per rimuoverlo dal luogo dove per qualunque ragione non possa utilmente rimanere.

Articolo 70 Scavi di sbancamento, movimentazioni e rinterri

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 dal punto di scavo. Gli scavi, quando occorra, dovranno essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione: debbono essere applicate le norme dell'art. D.8 del D.M. 11 marzo 1988, n. 47 del Ministero dei lavori pubblici. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e frammenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

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

A carico dell'Impresa è compreso il taglio e la rimozione di radici, ceppaie, pietre e trovanti di roccia e muratura, il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi, ecc., inoltre, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, l'eventuale tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza.

Il materiale sbancato dovrà essere riversato per la formazione del terrapieno di banchina a tergo dei cassoni o all'interno degli stessi. In ogni caso l'Impresa dovrà eseguire tutti i movimenti terra ordinati dalla D.L., nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia o per sopraggiunte necessità dell'Amministrazione appaltante, anche a quote diverse da quelle previste in progetto, senza poter pretendere qualsiasi compenso aggiuntivo. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

In generale per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire le celle dei cassoni cellulari, o da addossare alle strutture stesse e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e salvo quanto segue fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi e dalle demolizioni e salpamenti di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati e/o dei riempimenti.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori e conformi alle prescrizioni del presente Capitolato e dell'elenco prezzi allegato. Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle strutture di fondazione e per i riempimenti a tergo dei cassoni resta vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, e mai superiore, per la parte fuori acqua, a cm 30, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su

tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. 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. È vietato addossare terrapieni a strutture di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa. È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati e ai riempimenti, 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 ordinate.

Articolo 71 Scanno di imbasamento

L'imbasamento dei cassoni deve avere la forma e le dimensioni indicate nei disegni di progetto. La parte immediatamente sottostante i cassoni deve essere sempre costituita da elementi di pietrame come riportato negli elaborati grafici. L'estradosso degli imbasamenti (parte orizzontale) va spianato mediante mezzi idonei ed 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 assestamenti propri dell'imbasamento e di quelli del terreno di fondazione.

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

I paramenti degli scanni andranno protetti, successivamente all'affondamento dei cassoni nella posizione definitiva, con massi naturali di prima e seconda categoria che dovranno essere posti in opera, con idonei mezzi marittimi e con ausilio del palombaro, rispettando esattamente la pezzatura, la geometria, la disposizione degli strati e le quote riportate nelle tavole di progetto.

Articolo 72 Cassoni cellulari di banchina

I cassoni cellulari di banchina verranno realizzati in calcestruzzo armato della classe di resistenza e classe di esposizione specificate nei relativi articoli nel presente Capitolato.

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

La confezione dei calcestruzzi va di regola eseguita in apposita centrale di betonaggio, oppure con impasto mediante betoniere, installate nei cantieri per la confezione dei cassoni. Gli inerti devono essere approvvigionati per classi granulometriche (non meno di tre classi) e depositati in luogo adatto, in silos o in cumuli distinti. La misurazione degli inerti avverrà mediante cubatura dei recipienti di carica della betoniera, essendo stabilito che il termine di riferimento dei dosaggi di

cemento nei calcestruzzi è il metro cubo di miscuglio secco degli inerti. Il cemento va misurato a peso, riferendosi a sacchi interi ovvero a spezzature da misurare su bilancia.

A richiesta dell'appaltatore, la Direzione dei Lavori può autorizzare la confezione dei calcestruzzi in centrale di betonaggio situata a distanza ammissibile dai luoghi di getto e con trasporto mediante autobetoniere, sempre nel rispetto delle norme vigenti e a condizione di eseguire più frequenti prelievi e controlli sulla qualità del calcestruzzo. Ove l'appaltatore intenda installare una centrale di betonaggio con dosaggio degli inerti "a peso", d'accordo con la Direzione dei Lavori deve stabilire - prima dell'inizio dei getti - la tabella dei dosaggi di cemento riferiti al peso di inerti. L'appaltatore si atterrà scrupolosamente a tale tabella e alle modifiche successive che la Direzione dei Lavori ritenesse dover introdurre.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di richiedere preventivamente tutti gli studi di granulometria, resistenza e permeabilità dei calcestruzzi che crederà opportuni; l'appaltatore farà eseguire questi studi a sue spese presso un Laboratorio ufficiale o laboratorio autorizzato ai sensi dell'art. 20 della Legge n.1086/1971, oppure presso il laboratorio appositamente attrezzato presso il cantiere. Per i cassoni va tenuto dall'appaltatore un apposito registro nel quale vengono tempestivamente annotate le numerazioni, le date di confezione, sformatura, stagionatura, varo, trasporto, affondamento in opera, di ciascuno di essi; questo registro deve essere a disposizione della Direzione dei Lavori. Per soddisfare le esigenze di lavorabilità è ammesso l'impiego di prodotti fluidificanti nella confezione dei calcestruzzi, previa approvazione da parte del Direttore dei Lavori.

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

- a) serie completa di stacci ALTMP-UNI per la analisi granulometrica;
- b) bilancia;
- c) bilancia;
- d) serie di casseforme metalliche per provini regolamentari;
- e) recipienti tarati per dosaggio di acqua;
- f) cono di Abrams per prova di consistenza;
- g) accessori d'uso.

Durante la stagione invernale l'appaltatore deve annotare in apposito registro i valori minimi della temperatura risultanti da apposito termometro esposto nei cantieri di lavoro. La Direzione dei Lavori ha la facoltà di sospendere i getti in condizioni meteorologiche sfavorevoli. Nel caso di freddo intenso l'appaltatore deve provvedere a proteggere a sue spese e con mezzi idonei i getti in corso di esecuzione. Nella confezione dei cassoni l'appaltatore deve provvedere al collocamento di opportuni ganci o anelli per il trasporto in sito in relazione alle proprie attrezzature. Inoltre, alcuni ferri delle pareti esterne ed interne devono sporgere dai bordi superiori dei cassone per il futuro ancoraggio della sovrastruttura di banchina.

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

Sarà onere dell'appaltatore aggiornare le verifiche della stabilità dei cassoni in fase di galleggiamento e affondamento in funzione delle caratteristiche dell'impianto di prefabbricazione, delle tecniche costruttive, delle caratteristiche del materiale utilizzato e delle tecniche seguite per lo zavorramento e la chiusura dei fori delle celle, delle modalità di trasporto, dei pesi effettivi, delle

risagomature del piede dei cassoni o di altre parti. Prima di procedere con la prefabbricazione dei cassoni, l'appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. una relazione con le suddette verifiche.

Articolo 72 - Sub. 1.1: Geometria dei cassoni di banchina

I cassoni cellulari monolitici in cemento armato formanti parti dell'infrastruttura dell'opera progettata, devono avere forma, dimensioni ed armature idonee per resistere agli sforzi cui le dette strutture potranno essere assoggettate nelle diverse condizioni e posizioni in cui verranno a trovarsi. I disegni dei cassoni costituenti gli allegati di progetto rappresentano in sintesi gli elementi strutturali previsti dall'Ente appaltante. In caso di introduzioni di modifiche proposte rispetto a quanto previsto negli elaborati progettuali l'Impresa, prima di procedere con la prefabbricazione dei cassoni, dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni costruttivi ed i dettagli dei vari cassoni, con i calcoli di dimensionamento secondo la vigente normativa giustificativi delle dimensioni e delle armature che ritiene necessarie, le quali dovranno essere proporzionate tenendo conto anche delle particolari azioni corrispondenti alle varie fasi esecutive. La Direzione dei Lavori comunicherà il proprio insindacabile giudizio entro due settimane dalla detta presentazione. I calcoli devono comprendere la verifica di resistenza delle varie membrature nelle condizioni più gravose, nonché la verifica di stabilità al galleggiamento, le verifiche geotecniche in fondazione ed il calcolo del decorso dei cedimenti nel tempo. L'approvazione dei disegni costruttivi e dei calcoli di cui sopra non esonera peraltro in alcun modo l'impresa dalla sua integrale responsabilità per la buona e regolare riuscita dell'opera. Nella redazione del progetto strutturale dei cassoni vanno rispettate le prescrizioni contenute nelle normative vigenti e nel presente capitolato, e il rapporto tra la resistenza di progetto R_d e l'effetto delle azioni E_d non dovrà essere inferiore a quello determinato nelle verifiche strutturali del progetto esecutivo; è da raccomandare particolarmente l'osservanza delle norme che riguardano la sicurezza allo stato limite di fessurazione e di quelle che fissano l'armatura minima da disporre negli elementi strutturali inflessi, nonché lo studio della miscela del calcestruzzo (mix design) 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 riportati nel presente Capitolato.

Articolo 72 - Sub. 1.2: Impianti di cantiere per la realizzazione dei cassoni

Oltre a quanto indicato negli articoli del presente Capitolato, l'Impresa deve provvedere ad ottenere presso le Autorità competenti la concessione per l'occupazione dei tratti di banchina o di costa e di specchi acquei per l'installazione dei cantieri per la costruzione dei cassoni.

L'appaltatore, nel rispetto delle condizioni fissate dalle Autorità competenti per la concessione di tratti di banchina o di costa, può scegliere a propria convenienza il procedimento per la costruzione dei cassoni ed il relativo sito di costruzione. Il progetto per la formazione dei cantieri per la costruzione dei cassoni deve essere elaborato dall'appaltatore rispettando i ritmi di produzione necessari al completamento dell'opera nei tempi indicati nel programma dei lavori; tale progetto, prima della realizzazione dell'opera, deve essere sottoposto all'approvazione della Direzione dei Lavori.

Articolo 72 - Sub. 1.3: Formazione dell'imbasamento dei cassoni

L'imbasamento dei cassoni deve avere la forma e le dimensioni indicate nei disegni di progetto. L'estradosso dell'imbasamento (parte orizzontale) va spianato mediante mezzi idonei; 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 assestamenti propri dell'imbasamento e di quelli del terreno di fondazione.

Tale spianamento va effettuato prima di iniziare la posa dei cassoni, ma dopo un congruo periodo di assestamento della scogliera, e va compiuto con idonei mezzi marittimi e completato da successiva rettifica finale mediante palombaro o sommozzatore. A lavoro ultimato il piano di appoggio dovrà risultare orizzontale e di uniforme capacità portante.

Articolo 72 - Sub. 1.4: Varo, trasporto e affondamento dei cassoni

A costruzione avvenuta, dopo la necessaria stagionatura, il cassone - varato ed opportunamente appesantito con zavorra (solida o liquida) per il galleggiamento e la navigazione - va preso a rimorchio e trasportato in sito. Ove non previsto diversamente in progetto è lasciata la facoltà all'Impresa, sotto la sua responsabilità, di adottare le modalità idonee ad impedire l'ingresso di acqua marina nelle celle durante la fase di trasporto. L'Impresa deve presentare, per il visto della Direzione dei Lavori, i calcoli statici e di navigabilità dei cassoni ed i relativi disegni costruttivi di dettaglio. Lo zavorramento per l'affondamento va effettuato in modo tale da assicurare la stabilità dei cassoni in tutte le fasi dell'affondamento stesso, evitando inclinazioni e fuori piombo. L'Impresa deve provvedere a sua cura e spese al dragaggio eventualmente necessario per rendere navigabile il percorso previsto dal cantiere al luogo di collocamento dei cassoni.

Il trasporto e la posa in opera dei cassoni devono essere effettuati dall'Impresa con l'impiego dei mezzi, macchinari ed accorgimenti idonei perché il lavoro risulti tecnicamente bene eseguito; durante tali operazioni l'Impresa, in quanto unica responsabile, deve curare la perfetta efficienza della segnaletica fissa e mobile, affinché il lavoro risulti attuato secondo le prescrizioni. La Direzione dei Lavori, durante la fase di posa in opera dei cassoni, può richiedere che i palombari (o i sommozzatori) impiegati siano di propria fiducia e può pure fare controllare con sommozzatore, o proprio palombaro, tutte le operazioni subacquee senza che all'Impresa spetti alcun maggiore compenso per l'assistenza fornita. Malgrado tutti i controlli effettuati dalla Direzione dei Lavori, l'unica responsabile dell'esecuzione dei lavori rimane sempre l'Impresa.

In sito, ogni cassone va affondato mediante graduale zavorramento delle celle con acqua di mare, fino a farlo adagiare nella posizione fissata in progetto e confermata dal Direttore dei Lavori. È sempre consigliabile eseguire l'affondamento dei cassoni in condizioni di mare calmo. Lo zavorramento per l'affondamento va effettuato in modo tale da assicurare la stabilità del cassone in tutte le fasi dell'affondamento stesso, evitando inclinazioni e fuori piombo. Il dislivello massimo tra il riempimento con acqua di due celle adiacenti non dovrà essere superiore a 2.50 m.

Successivamente si procederà al riempimento delle celle con il materiale previsto in progetto. I giunti verticali tra i cassoni non potranno eccedere 5 (cinque) cm di larghezza; i cassoni, inoltre, devono risultare perfettamente allineati: sulla parete lato mare non sarà ammessa, comunque, una tolleranza eccedente 5 (cinque) cm, in più o in meno rispetto al piano verticale previsto. Qualunque difficoltà o inconveniente che si presentasse durante le fasi di cui sopra, ricadrà negli oneri a carico dell'Impresa.

Nel caso in cui la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ritenesse errato o fuori tolleranza il posizionamento di un cassone, l'Impresa dovrà a sua cura e spese, riportare lo stesso in condizioni di galleggiamento e ripetere la manovra di posa. L'impresa (che resta consegnataria del manufatto fino a che non ne sia stato completato l'affondamento e il riempimento) deve, all'atto dell'affondamento dei cassoni in sito, ottenuto di regola con acqua di mare, adottare tutte le cure e precauzioni occorrenti per evitare urti contro i cassoni già collocati in opera.

Articolo 72 - Sub. 1.5: Riempimento delle celle

Il riempimento delle celle dei cassoni fino alle quote previste negli elaborati di progetto, avverrà subito dopo l'affondamento degli stessi e sarà effettuato con il materiale proveniente dai dragaggi da prelevarsi dalla vasca di sedimentazione con idonei mezzi marittimi e/o terrestri e/o con altro materiale di idonee caratteristiche, preventivamente approvato dalla Direzione lavori.

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

La formazione di tappi di chiusura per i riempimenti interni a celle antiriflettenti, verrà effettuata mediante getti subacquei per la sigillatura delle stesse. Lo spessore dei getti dovrà essere conforme a quanto riportato negli elaborati progettuali. Le riprese dei getti successivi di riempimento delle celle vanno eseguite in modo tale da assicurare un buon collegamento tra i getti, evitando peraltro di sovrapporre calcestruzzi ancora allo stato plastico.

In particolare si riportano le caratteristiche del:

Terreno per il riempimento delle celle

Per il terreno di riempimento delle celle dei cassoni sono stati assunti i seguenti valori minimi dei parametri :

Peso di volume saturo: = 17.00 kN/m³

Peso di volume immerso: = 6.70 kN/m³

Per il calcestruzzo magro utilizzato per la realizzazione dei tappi nelle celle antiriflettenti per evitare la perdita del materiale di riempimento, sono stati assunti i seguenti pesi di volume:

Peso di volume: = 24.00 kN/m³

Peso di volume immerso: = 13.70 kN/m³

Articolo 72 - Sub. 1.6: Giunti tra i cassoni

Negli interstizi risultanti tra cassoni contigui vanno collocati, nelle apposite «chiavi» predisposte sulle pareti delle fiancate dei cassoni stessi, sacchetti di juta ripieni di calcestruzzo cementizio plastico. Possono essere ammessi idonei sistemi alternativi, purché previsti in progetto o approvati preventivamente dal Direttore dei Lavori. Per tutta la lunghezza dei giunti nella parete dei cassoni orientata verso il lato porto dovrà essere posto in opera un telo di geotessuto di larghezza pari a 1.5 m.

Articolo 72 - Sub. 1.7: Getti in paratia

I muri di banchina dovranno essere realizzati in maniera tale da renderli privi delle discontinuità dovute alla formazione di aperture nel posizionamento dei cassoni (ad esempio nei tratti in cui il filo banchina di progetto non è rettilineo come angoli e tratti pseudo-curvilinei). Tali aperture andranno colmate mediante il getto in opera di conglomerato cementizio subacqueo da effettuarsi all'interno di casseforme metalliche opportunamente sigillate e preparate anche con l'ausilio di palombaro. L'Impresa dovrà eseguire tutte le lavorazioni, anche su indicazione della DD.LL., che si rendessero necessarie per evitare fuoriuscite di calcestruzzo tra le casseforme ed i fusti dei cassoni, durante le fasi di getto e di presa. Il getto di riempimento dovrà essere realizzato per strati successivi non più alti di 1 m.

A lavori ultimati l'impresa dovrà provvedere alla rimozione delle casseforme con idonei mezzi senza recare danno alcuno al lavoro eseguito. Possono essere ammessi idonei sistemi alternativi, purché approvati preventivamente dal Direttore dei Lavori.

Articolo 72 - Sub. 1.8: Protezione del piede

Per tutti gli scanni di imbasamento dei cassoni è prevista la formazione di uno o più strati protettivi in massi di differente peso singolo e natura (naturali o artificiali) a seconda della tipologia di cassone e dell'azione erosiva a cui esso può risultare esposto. In generale la protezione degli scanni sarà realizzata mediante massi naturali di prima categoria.

L'Impresa sarà tenuta a realizzare i suddetti sistemi di protezione nel rispetto dei seguenti termini:

- Protezione dei piedi esposti in maniera diretta all'azione del moto ondoso, immediatamente dopo l'affondamento del cassone ed il riempimento delle celle dello stesso.
- Protezione dei piedi rivolti verso l'interno delle darsene, prima del completamento degli arredi di banchina.

Per i massi naturali valgono le disposizioni riportate nel presente Capitolato, nonché tutte le prescrizioni previste dalla vigente normativa che devono essere accertate dalla Direzione dei Lavori. I massi dovranno essere posti in opera rispettando il numero di strati, le quote e le pendenze indicate negli elaborati grafici progettuali. E' a carico dell'Impresa la fornitura, il trasporto ed il collocamento in opera dei massi in acqua, con impiego di idonei mezzi, anche con l'ausilio del palombaro per il controllo della perfetta sistemazione.

Articolo 72 - Sub. 1.9: Rinfiacco in pietrame

Il rinfiacco dei cassoni di banchina verrà realizzato con pietrame costituito da elementi del peso singolo da 5 a 50 kg e dovrà essere accettato dalla Direzione dei Lavori. Per il pietrame di rinfiacco valgono le disposizioni riportate nel presente Capitolato, nonché tutte le prescrizioni previste dalla vigente normativa. In particolare le caratteristiche geo-meccaniche del tout venant di cava impiegato per la il rinfiacco alle spalle dei cassoni sono le seguenti:

Peso di volume asciutto: = 18.00 kN/m³

Peso di volume saturo: = 19.00 kN/m³

Acqua di mare: = 10.30 kN/m³

Peso di volume immerso: = 8.70 kN/m³

Angolo di attrito: = 40°

Coesione: $c = 0.00$ kN/m²

Il rinfiacco dei cassoni deve essere eseguito dopo l'affondamento dei cassoni in sito ed il riempimento delle celle interne, e deve essere completato prima del completamento della sovrastruttura.

Nella formazione del rinfiacco l'Impresa dovrà aver cura di disporre il materiale di pezzatura più grossa in corrispondenza dei giunti tra i cassoni, senza che per questa selezione essa abbia a pretendere alcun compenso aggiuntivo.

L'Impresa dovrà eseguire la formazione del rinfiacco dei cassoni fornendo il materiale necessario e collocandolo in opera entro e fuori acqua mediante idonei mezzi al fine di ottenere le sagome previste negli elaborati di progetto, le quali dovranno essere verificate in contraddittorio con la DD.LL. mediante rilievo di seconda pianta. A discrezione della DD.LL. i volumi corrispondenti alle sagome di progetto potranno essere opportunamente incrementati per la formazione di "cumulo di monte" necessario alla compensazione degli assestamenti del pietrame conseguenti all'applicazione

del carico di banchina. Per tale eventuale maggior onere l'Impresa non potrà pretendere alcun compenso aggiuntivo.

Articolo 72 - Sub. 1.10: Posa in opera del geotessuto

L'Impresa dovrà fornire e porre in opera il geotessuto secondo le indicazioni riportate negli elaborati progettuali. Per il filtro geotessile in poliestere valgono le disposizioni riportate nel presente capitolato, nonché tutte le prescrizioni previste dalla vigente normativa. L'Impresa sarà tenuta ad effettuare le operazioni di posa in opera sott'acqua con qualsiasi mezzo idoneo e con ausilio di palombaro, fissando i teli secondo le sagome di progetto mediante l'impiego di pioletti o tondini di ferro ed avendo cura di assicurare sovrapposizioni non inferiori a 50 cm. I teli di geotessuto durante le operazioni di posa dovranno essere opportunamente zavorrati al fine di impedire qualsiasi movimento durante le fasi di rinterro.

Articolo 72 - Sub. 1.11: Getto della sovrastruttura

Il getto della sovrastruttura dei cassoni dovrà essere eseguito dopo il riempimento e il rinfiacco dei cassoni (dove previsto).

Prima di dare inizio al getto della sovrastruttura dei cassoni di banchina, l'Impresa deve controllare attentamente se nella zona interessata siano state posizionate correttamente le bitte, le scalette alla marinara, gli anelloni di ormeggio, le piastre per passerelle, le botole, le piastre di ancoraggio, gli attacchi dei parabordi, il paraspigolo e tutta la componentistica della sovrastruttura. Infatti, l'Impresa sarà obbligata ad eseguire, a sua cura e spese, tutte le lavorazioni che si rendessero necessarie, successivamente al getto in opera della sovrastruttura, per la corretta predisposizione degli elementi sopraelencati secondo quanto indicato negli elaborati progettuali o secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori. Tutte le parti metalliche che, pur ancorate, rimarranno all'esterno del calcestruzzo, devono essere verniciate preventivamente, nelle parti non a contatto con i getti, con una mano di minio o di altro prodotto equivalente per evitare l'ossidazione e, dopo il montaggio, con due mani di vernice.

La sovrastruttura deve essere costruita in opera ed eseguita in una fase o in più fasi secondo quanto indicato negli elaborati progettuali, curando la predisposizione di giunti nel calcestruzzo della sovrastruttura in corrispondenza di sezioni opportune. Prima dell'inizio dei getti la Direzione dei Lavori controllerà la regolare preparazione e solo in seguito autorizzerà il getto, senza che ciò sollevi l'Impresa dalla responsabilità dell'esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Per le norme di esecuzione dei conglomerati cementizi per la sovrastruttura dei cassoni vale quanto descritto negli articoli del presente Capitolato. In particolare il calcestruzzo dovrà rispondere alle specifiche riportate nel presente Capitolato e alle prescrizioni riportate negli elaborati grafici di progetto.

Le armature metalliche della sovrastruttura di tutti i cassoni e dei getti di completamento saranno costituite da barre ad aderenza migliorata in acciaio B450C zincate a caldo e dovranno essere disposte esattamente secondo quanto riportato negli elaborati di progetto.

Il getto del conglomerato deve avvenire per strati uniformi non superiori ai 30 cm impiegando vibratore adeguato al tipo di lavoro ed accettato dal Direttore dei Lavori. Nel tratto di sovrastruttura corrispondente ad ogni singolo cassone il getto va ultimato nello stesso giorno; solo in caso di forza maggiore il Direttore dei Lavori può autorizzare l'interruzione del getto, prescrivendo però la posizione ed il profilo per la ripresa; la superficie superiore, ove non indicato diversamente dai disegni di progetto, va rifinita con strato di usura antisdrucciolevole.

A getto avvenuto l'Impresa deve provvedere alla protezione delle superfici esposte e con l'innaffiamento abbondante giornaliero per tutta la durata della stagionatura, oppure con irrorazione di idonei prodotti antievaporanti preventivamente accettati dalla Direzione dei Lavori. Lo smontaggio delle carpenterie dovrà avvenire solo dopo il periodo che fisserà il Direttore dei Lavori e, comunque, non prima di sette giorni dal getto. L'Impresa deve tenere a disposizione della Direzione dei Lavori, in cantiere, apposito registro firmato dal responsabile dei cantiere, dal quale risulti la data di inizio e fine dei getti, il loro dosaggio di cemento e la data dei disarmo.

Articolo 73 Parabordi a nastro

L'Impresa dovrà fornire e collocare in opera tutti i parabordi previsti negli elaborati di progetto esattamente nelle posizioni ivi indicate.

Verranno posti in opera parabordi in gomma del tipo D Fender 150 di lunghezza 920mm fissati alla struttura di banchina con asse verticale come da elaborati grafici di progetto. L'energia minima che deve essere assorbita dal singolo parabordo sulle banchine vale $E = 3,2 \text{ KNm}$ e la reazione $R = 115 \text{ KN}$.

A carico dell'Impresa è compreso l'onere per l'esecuzione dei vani per l'alloggiamento della ferramenta di ancoraggio e sostegno, la fornitura e posa in opera dei dispositivi di ancoraggio (catene, barre, grilli, piastre, tirafondi etc.) di acciaio zincato, e qualsiasi onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte secondo le indicazioni del produttore.

Tutti i parabordi dovranno essere conformi alle norme EAU 1990 (Recommendations of the Committee for Waterfront Structures, Harbours and Waterways (Eau 1990) e dovranno essere certificati dal fornitore, il quale dovrà inoltre produrre, per ciascuna tipologia di fender, il diagramma di deformazione che dimostri un sufficiente assorbimento dell'energia dell'urto, nel rispetto dei requisiti prestazionali richiesti.

I parabordi dovranno essere forniti e posti in opera a regola d'arte e nel rispetto di tutte le normative vigenti di settore.

La documentazione attestante le caratteristiche dei parabordi fornita dal fornitore dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori. L'installazione dei parabordi dovrà essere effettuata secondo le modalità, con tutti gli accorgimenti tecnici e gli accessori indicati dal fornitore per garantire la corretta funzionalità del sistema di accosto.

Articolo 74 Bitte, anelli ed altri arredi di banchina

Riferimenti normativi da osservare:

- bitte in acciaio: BS EN 1563; ASTM A 536
- bulloni, tiranti e piastre acciaio: UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2005; UNI EN ISO 898-1:2009; BS 3692
- lamiere striate: acciaio Fe 37 A - UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2005;
- lamiere: acciaio Fe b - UNI EN 10025:1992;
- profilati: acciaio Fe 37 B - UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2005;
- verniciature protettive: BS3416; . UNI EN ISO 12944-1:2001

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e alla collocazione in opera delle bitte d'ormeggio nelle posizioni indicate negli elaborati di progetto. Le bitte della darsena servizi saranno in ghisa e dovranno presentare una capacità nominale di tiro pari a 25 t. Le prestazioni sopraelencate dovranno essere certificate dal fornitore riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori.

A carico dell'Impresa è compreso l'onere della formazione dell'alloggiamento nella sovrastruttura di banchina, gli idonei sistemi di ancoraggio in acciaio zincato a caldo, l'eventuale fornitura e la collocazione dei tiranti filettati in acciaio e delle traverse tiranti in acciaio profilato completi di dadi e controdadi, ogni materiale ed attrezzatura, il conglomerato cementizio per l'ancoraggio, l'eventuale ripristino della pavimentazione e dell'orlatura di banchina, la sabbiatura, la verniciatura con due mani di vernice antiruggine e due di vernice sintetica al clorocaucciù, compreso il materiale a perdere per il castelletto di sostegno ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, ivi compreso l'eventuale impiego di mezzi marittimi.

Articolo 75 Materiali del sistema di ancoraggio

I materiali del sistema di ancoraggio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Tirafondi acciaio (ASTM A193)

Bulloni ASTM F1554 Gr. 105, ISO 898 Gr. 8.8

Dadi (Esagonali) ASTM A563 Gr. DH, ISO 898 Gr. 8

Rondelle ASTM F436, ISO 887

Rondelle Piatte ASTM A36, ISO 630

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e alla collocazione di tutti gli arredi di banchina in acciaio inox 316 L che sono costituiti dai paraspigoli, dagli anelloni di ormeggio e dalle scalette alla marinara secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto. Ad onere dell'Impresa sono incluse le piastre di base e di attacco, il taglio a misura, le forature, le piastre, la filettatura, la bullonatura con bulloni di acciaio inox dello stesso tipo qualsiasi classe o saldatura, i tirafondi, i dispositivi di ancoraggio da inghisare nei getti di cls, ed ogni altro onere e magistero per la corretta posa in opera a regola d'arte secondo le indicazioni dei fornitori.

L'ancoraggio degli arredi dovrà essere eseguito a regola d'arte, così da non creare inconvenienti durante il montaggio degli stessi. Ciascun arredo della sovrastruttura deve essere costruito secondo i disegni esecutivi ed essere accettato dalla Direzione lavori; quest'ultima dà disposizioni tempestive sulle date di montaggio. L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto sui disegni esecutivi o sarà successivamente prescritto dalla D.L., circa fori, incassature, etc. per sedi di cavi, pozzetti, cunicoli, anelloni etc., nonché per attacchi di bitte di ormeggio o di altre parti di impianti.

Articolo 76 Specifiche per verniciature

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 sabbiate 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 impurità 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 sopra citati in funzione dello stato della superficie metallica ed in accordo con la Direzione Lavori.

b) 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 Direzione Lavori 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 Direzione Lavori.

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

c) Ciclo di verniciatura

- 1) Sabbatura a metallo quasi bianco (SA-2.1/2) o preparazione in opera.
- 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.

d) 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 Direzione Lavori 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 Direzione Lavori.

L'appaltatore servendosi di appositi moduli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori 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.

CAPO 16 : NORME DA OSSERVARE IN CORSO D'OPERA

Articolo 77 Ordine di esecuzione dei lavori

L'impresa è tenuta ad organizzare il lavoro nel modo più adatto a garantire la corretta realizzazione delle opere e comunque secondo quanto eventualmente disposto dalla Direzione Lavori. L'Amministrazione si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali e/o maggiori compensi. I lavori dovranno comunque essere organizzati in funzione delle scadenze stabilite nel cronoprogramma dei lavori allegato al presente progetto esecutivo. Sarà compito della Direzione Lavori pretendere la massima continuità nell'esecuzione dei lavori compatibilmente con il programma contrattuale. In ogni caso dovranno essere rispettate le disposizioni che verranno date al riguardo dalla Direzione Lavori.

Articolo 78 Indagini e prove

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

Articolo 79 Rilievo topo-batimetrico di seconda pianta

Il rilievo topo-batimetrico per la verifica dei lavori eseguiti è disposto, anche per l'accertamento in corso d'opera, e quindi verificato dalla Direzione Lavori:

- il rilievo verrà eseguito con opportuna strumentazione topografica e batimetrica di precisione e dovrà fare riferimento ad una base topografica comune, coincidente con la rete di livellazione trigonometrica regionale;
- i punti di rilevamento nonché i reticoli dei rilievi dovranno essere localizzati rispetto ai capisaldi forniti dalla Direzione Lavori e georeferenziati;
- il rilievo dovrà comprendere una sezione di tutte le opere interessate dall'intervento ogni 50 m di sviluppo lineare;

L'Impresa è tenuta ad allegare una nota tecnica contenente la descrizione (prestazioni e precisione ottenibile) della strumentazione impiegata per l'esecuzione dei rilievi.

La documentazione del rilievo batimetrico generale consisterà nei seguenti elaborati:

- planimetria in scala 1:1000 con indicazione in apposite monografie dei capisaldi utilizzati con l'identificazione dei profili e l'indicazione delle profondità ai nodi;
- sezioni rilevate in scala 1:200;
- relazione generale contenente la descrizione delle operazioni topografiche e batimetriche di rilievo ed elaborazione dati.

La documentazione dovrà essere consegnata entro 15 (quindici) giorni naturali, successivi e continui, dal termine dei rilievi.

L'onere dei rilievi e della stesura degli elaborati specificati nel presente articolo, a norma dell'Art. 5 del D.M. 19/04/2000 n. 145, si intende a totale carico dell'Impresa che è comunque tenuto a produrre ed a sottoporre alla Direzione Lavori un rilievo di verifica delle sagome di progetto prima dell'inizio dei lavori ed un rilievo al termine degli stessi per la verifica secondo le modalità previste dal contratto e dal presente Capitolato della rispondenza delle opere eseguite alle prescrizioni di progetto.

Articolo 80 Tracciamento delle opere

Il tracciamento delle opere sarà fatto dall'Impresa e verificato dalla Direzione Lavori. L'Impresa dovrà effettuare il tracciamento delle opere, con apposizione di picchetti, pali, gavitelli, corpi morti ed ogni altro opportuno segnalamento fisso necessario per la corretta realizzazione delle opere. La Direzione Lavori potrà disporre integrazioni ai segnalamenti fissi predisposti dall'Impresa qualora, a suo insindacabile giudizio, le ritenga indispensabili alla corretta realizzazione dell'opera.

Per tali verifiche (come per ogni altro segnalamento, rilievo e scandaglio che la Direzione giudicasse utile nell'interesse del lavoro) l'Impresa sarà tenuta a somministrare, ad ogni richiesta ed a tutte sue spese, il materiale e la strumentazione necessari all'esecuzione. L'Impresa dovrà altresì attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensione e numero e qualità dei segnali, saranno indicate dalla Direzione Lavori o dalla locale Autorità Marittima.

Nelle operazioni di tracciamento, per quel che riguarda la parte altimetrica, si assumerà quale zero il livello di riferimento come definito all'articolo relativo al livello di riferimento delle opere.

Articolo 81 Prove sui materiali

Fatto salvo quanto più precisamente indicato nel presente elaborato, la Direzione potrà richiedere prove in relazione circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata ad effettuare il prelievo dei campioni, sottostando quindi a tutte le spese di prelevamento, confezionamento e invio dei campioni ad Istituto.

Sperimentale debitamente riconosciuto (ufficiale o autorizzato ai sensi dell'Art. 20 della legge n° 1086/71 e s.m.i.).

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

L'onere dell'esecuzione delle prove e delle analisi di laboratorio si intendono a carico dell'Appaltatore.

Le opere provvisorie occorrenti per dare finito a regola d'arte il lavoro nei tempi e secondo le modalità contrattuali saranno eseguite a cura e spese e su iniziativa dell'Impresa, intendendosi i relativi oneri compresi e compensati nei prezzi di elenco.

Saranno pure a cura e spese dell'Impresa i lavori di smontaggio o demolizione delle opere provvisorie. Nel caso si abbiano a verificare danni o molestie a terzi ed alle proprietà adiacenti

alla zona dei lavori, l'Impresa è tenuta al ripristino delle opere danneggiate ed all'eventuale risarcimento dei danni, sollevando l'Amministrazione da ogni e qualsiasi responsabilità ed onere in merito.

Articolo 82 Noleggi

Gli oneri di noleggio in genere dei macchinari utili per l'esecuzione dei lavori in appalto si intendono compresi nei prezzi unitari.

Articolo 83 Danni di forza maggiore

Si considerano danni di forza maggiore quelli effettivamente provocati da cause imprevedibili per le quali l'appaltatore non abbia ommesso le normali cautele atte ad evitarli. I danni che dovessero derivare a causa dell'arbitraria esecuzione dei servizi non potranno mai essere ascritti a causa di forza maggiore e dovranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore, il quale è altresì obbligato a risarcire gli eventuali danni derivati alla Amministrazione aggiudicatrice.

Non rientrano nel novero delle cause di forza maggiore gli scioperi del personale dell'appaltatore. Non saranno considerati danni di forza maggiore: gli smottamenti ed i dissesti delle piste, gli interramenti degli scavi, gli ammaloramenti della pavimentazione, causati da precipitazioni anche di eccezionale intensità o geli. Non sarà corrisposto alcun indennizzo se i danni sono provocati da concorso dell'Impresa o dal suo personale dipendente o di cui è tenuta a rispondere.

I danni che l'appaltatore ritenesse ascrivibili a causa di forza maggiore dovranno essere denunciati alla Amministrazione aggiudicatrice inviando entro 5 (cinque) giorni dall'inizio del loro avverarsi, lettera raccomandata a/r, sotto pena di decadenza dal diritto di risarcimento. L'indennizzo per i danni è limitato al ripristino delle opere danneggiate valutato ai prezzi e alle condizioni di contratto, oltre quegli oneri, valutati con prezzi di mercato al momento del verificarsi dell'evento dannoso, indispensabili per il predetto ripristino. In particolare nessun compenso sarà dovuto dall'Amministrazione per danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di servizio, ecc.

Articolo 84 Mezzi d'opera

L'Impresa può utilizzare i mezzi d'opera terrestri che ritiene più idonei all'esecuzione del lavoro in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite nel presente Capitolato speciale. I mezzi di cui sopra potranno essere integrati secondo le disposizioni della Direzione Lavori al solo fine del raggiungimento degli obiettivi temporali di progetto.

Articolo 85 Segnalamenti

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 marittime e dalla Direzione Lavori. Tutte le volte che per mareggiate o per altra causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Impresa ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a propria cura e spese. L'Impresa è unicamente responsabile in ogni caso, della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro giusta posizione.

Articolo 86 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante e verranno utilizzati nella costruzione delle opere; eventuale materiale di scavo o

demolizioni eccedente le necessità del presente intervento dovrà essere smaltito a carico dell'Impresa.

I materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'Impresa, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

Articolo 87 Custodia del cantiere

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

CAPO 17: NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Articolo 88 Norme generali

I prezzi contrattuali al netto del ribasso d'asta od aumento contrattuale sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente Capitolato ed ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nella esecuzione e necessario per dare il lavoro completo a perfetta regola d'arte. Nei prezzi contrattuali sono, dunque, compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, le spese generali e l'utile dell'appaltatore. Nei prezzi contrattuali sono compensate anche tutte le spese attinenti gli apprestamenti e le attrezzature da attuare per garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori ai sensi della normativa vigente. I lavori saranno pagati in base alle misure fissate dal progetto anche se le stesse, all'atto della misurazione, dovessero risultare superiori; potrà tenersi conto di maggiori dimensioni soltanto nel caso che le stesse siano state ordinate per iscritto dalla Direzione dei lavori. L'appaltatore dovrà presentarsi, a richiesta della Direzione dei lavori, ai sopralluoghi che la stessa ritenga opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'appaltatore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando ritenga che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro. Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco dei prezzi.

Articolo 89 Dragaggio

Tutti i dragaggi del fondale sono stati valutati al metro cubo. Con tale compenso sono compresi gli tutti gli oneri e magisteri necessari alla sagomatura del fondale secondo le geometrie descritte negli elaborati grafici progettuali, incluse le indagini chimico fisiche di caratterizzazione ambientale dei fondali. Non verranno compensati dragaggi in eccesso eventualmente eseguiti per il raggiungimento di quote eccedenti i valori previsti in progetto.

Articolo 90 Scavi, demolizioni, salpamenti e ricollocamento massi

Tutti gli scavi, le demolizioni, le rimozioni, i salpamenti ed il ricollocamento dei massi, verranno compensati a corpo. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con il

prezzo per scavi, demolizioni, salpamenti e ricollocamento massi, l'appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per gli scavi di sbancamento dei terrapieni di materiale che si trovino all'interno dell'area di cantiere, fino alle quote di progetto e rispettando le sagome ivi riportate;
- per il conferimento a discarica del materiale non ritenuti idonei dalla D.L. al loro utilizzo nell'ambito dei riempimenti previsti nei lavori appaltati;
- per il conferimento a discarica dei materiali demoliti;
- per il salpamento, il carico, il trasporto e ricollocamento in opera di tout venant e di massi naturali e/o artificiali di qualsiasi forma e dimensione a formazione della scogliera dell'argine della vasca di colmata e successivo nuovo salpamento e ricollocamento degli scogli nel sito che verrà indicato dall'Amministrazione;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro allo ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, comprese composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamenti, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per ogni altro onere o magistero necessario l'esecuzione completa di tutti gli scavi, le demolizioni, le rimozioni ed i salpamenti, previsti in progetto.

Nel caso di scavi, demolizioni, rimozioni, salpamenti e ricollocamento dei massi eseguiti oltre le dimensioni indicate, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per il maggior lavoro effettuato e dovrà, a sua cura e spese, rimettere in sito le materie scavate in eccesso e/o a ripristinare le porzioni di struttura demoliti in eccesso.

Articolo 91 Scanno di imbasamento

Lo scanno di imbasamento dei cassoni delle nuove banchine sarà compensato a corpo. Sono inoltre compresi tutte le forniture e i magisteri per la realizzazione delle opere per la protezione al piede dei cassoni. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per l'intasamento e lo spianamento del piano superiore dello scanno dove "poggeranno" i cassoni ed il muro di sponda nel tratto di raccordo. Non verranno ammessi fuori sagoma all'interno delle sezioni di progetto. Potranno essere accettati fuori sagoma all'esterno delle sezioni purché contenuti nella misura di cm 30 in direzione normale ai parametri teorici. I fuori sagoma non verranno comunque compensati.

Articolo 92 Cassoni cellulari in cemento armato

I cassoni in cemento armato costituenti i nuovi muri di banchina della Darsena servizi saranno compensati a corpo. Nel compenso sono compresi tutti gli oneri per la costruzione, il varo, il trasporto e la eventuale giacenza agli ormeggi, la posa in opera e il riempimento delle celle con il materiale proveniente da dragaggio. Nel prezzo sono anche inclusi gli oneri per la fornitura e posa

in opera delle solette prefabbricate di c.a. previste per la “chiusura” delle celle dei cassoni e per la realizzazione dei getti subacquei di calcestruzzo per la sigillatura delle celle antiriflettenti. Nel prezzo sono anche inclusi gli oneri per la fornitura e posa in opera dei sacchetti di juta ripieni di calcestruzzo cementizio plastico ed il geotessuto previsti per la sigillatura dei giunti tra i cassoni.

Articolo 93 Muro paraonde e sovrastruttura di banchina

I muri paraonde e le sovrastrutture in c.a. dei cassoni di contenimento dei terrapieni saranno compensati a corpo. Con tale compenso oltre al calcestruzzo sono compresi e compensati la fornitura e posa in opera degli elementi prefabbricati di c.a. (inclusi gli oneri per le saldature e le opere provvisorie), le casseforme, i ferri di armatura, la posa in opera degli inserti metallici, la fornitura e posa in opera dei paraspigoli di acciaio inox AISI 316L, la realizzazione degli scassi, la fornitura e la posa in opera degli arredi di banchina, il "CURING" delle superficie di getto fresco da eseguirsi con idonea emulsione da applicare a spruzzo, nel compenso sono inoltre inclusi gli oneri per la fornitura e posa in opera delle solette flottanti di c.a. da posizionare sulla parete interna dei cassoni e quanto altro per dare l'opera finita a regola d'arte.

Articolo 94 Riempimenti e rinfianchi

Il rilevato ed i rinterri a tergo dei cassoni costituenti i nuovi muri di banchina sono stati valutati a metro cubo e saranno compensati a corpo. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con il prezzo per i rilevati ed i rinfianchi, l'appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per il carico, trasporto, scarico entro l'ambito portuale e per la posa in opera del volume di materiale sciolto necessario;
- per la sagomatura superficiale dei terrapieni necessaria per consentire lo smaltimento delle acque superficiali;
- per la fornitura e posa in opera del pietrame per il rinfianco dei cassoni di banchina fino alle quote specificate negli elaborati progettuali;
- per la stesa in strati di spessore pari a 30 cm (solo nella porzione di rilevato fuori acqua) e per la compattazione meccanica sia del materiale proveniente dalle cave che per il materiale di risulta degli scavi e delle demolizioni utilizzato per la formazione dei rilevati;
- per la presenza di tutte le strutture di c.a. o muratura esistenti all'interno delle aree di lavoro;
- per la fornitura e posa in opera di tutti i materiali necessari per l'esecuzione dei riempimenti e dei rinfianchi a tergo dei cassoni previsti in progetto
- per la fornitura e posa in opera dei maggiori quantitativi di materiale necessario per compensare i cedimenti che subiranno le opere.

ALLEGATI

ALLEGATO A "Schema di cartello di cantiere "

| | | | |
|--|--|-------------------------------|---------|
|  <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centro Settentrionale</p> <p>PORTI DI ROMA E DEL LAZIO · CIVITAVECCHIA · FIUMICINO · GAETA</p> | | | |
| AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO CENTRO SETTENTRIONALE | | | |
| Oggetto: | | | |
| Progetto esecutivo approvato con decreto presidenziale n. _____ del _____ | | | |
| Progetto esecutivo: | | | |
| Direzione dei lavori: | | | |
| Coordinatore per la progettazione: | | | |
| Coordinatore per l'esecuzione: | | | |
| Durata stimata in uomini x giorni: | | Notifica preliminare in data: | |
| Responsabile del procedimento: | | | |
| IMPORTO DEL PROGETTO: | | (Euro _____) | |
| IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA AL NETTO DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA: | | (Euro _____) | |
| ONERI PER LA SICUREZZA: | | (Euro _____) | |
| IMPORTO DEL CONTRATTO: | | (Euro _____) | |
| Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ % | | | |
| Impresa esecutrice: | | | |
| con sede | | | |
| direttore tecnico del cantiere: _____ | | | |
| subappaltatori: | | per i lavori di | |
| | | Importo lavori subappaltati | |
| | | categoria | In Euro |
| | | descrizione | |
| | | | |
| inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____ | | | |

ELENCO ELABORATI

Documenti

| | | |
|---------------|---|--------------|
| E.E. | <i>Elenco Elaborati</i> | <i>Rev.1</i> |
| R.G. | <i>Relazione Generale</i> | <i>Rev.1</i> |
| C.M.E. | <i>Computo Metrico Estimativo</i> | <i>Rev.1</i> |
| E.P. | <i>Elenco Prezzi</i> | <i>Rev.1</i> |
| A.P. | <i>Analisi Prezzi</i> | <i>Rev.1</i> |
| I.M. | <i>Stima incidenza della manodopera</i> | <i>Rev.1</i> |
| Q.E. | <i>Quadro Economico</i> | <i>Rev.1</i> |
| C.P. | <i>Cronoprogramma</i> | <i>Rev.1</i> |
| S.C | <i>Schema di contratto</i> | <i>Rev.1</i> |
| C.S.A | <i>Capitolato Speciale di Appalto</i> | <i>Rev.1</i> |
| R.GEO | <i>Relazione Geologica</i> | <i>Rev.1</i> |
| R.C. | <i>Relazione di Calcolo e Fascicolo dei calcoli</i> | <i>Rev.1</i> |
| R.G.C. | <i>Relazione Geotecnica dei Cassoni</i> | <i>Rev.1</i> |
| R.S.C. | <i>Relazione di Stabilità dei Cassoni</i> | <i>Rev.1</i> |
| R.SISM | <i>Relazione Sismica</i> | <i>Rev.1</i> |
| R.M.S. | <i>Relazione sui Materiali Strutturali</i> | <i>Rev.1</i> |
| P.M. | <i>Piano di Manutenzione</i> | <i>Rev.1</i> |
| F.O. | <i>Fascicolo dell'Opera</i> | <i>Rev.1</i> |
| O.S. | <i>Oneri della Sicurezza</i> | <i>Rev.1</i> |
| P.S.C. | <i>Piano di sicurezza e coordinamento</i> | <i>Rev.1</i> |

Elaborati Grafici

| | | |
|----------------|---|--------------|
| Tav. 01 | <i>Planimetria di Inquadramento</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 02 | <i>Planimetria Stato Attuale</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 03 | <i>Planimetria di Progetto</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 04 | <i>Planimetria tracciamento delle opere – classificazione e tipologia cassoni</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 05 | <i>Planimetria dragaggio e scanno di imbasamento</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 06 | <i>Planimetria ubicazione sezioni di computo</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 07 | <i>Planimetria movimenti terre e rilevati</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 08 | <i>Planimetrie e conteggi volumetrie estrapolati da Programma 3D</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 09 | <i>Sezioni di computo scavi e salpamenti</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 10 | <i>Sezioni di computo riempimenti</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 11 | <i>Muro di divisione</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 12 | <i>Planimetria arredi di banchina</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 13 | <i>Particolari arredi di banchina</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 14 | <i>Predisposizione collettori acque bianche</i> | <i>Rev.1</i> |
| Tav. 15 | <i>Predisposizione cavidotti nelle sovrastrutture dei cassoni</i> | <i>Rev.1</i> |

SEZIONI TIPO CASSONI

| | | |
|-------------|--|--------------|
| A.01 | <i>Sezione tipo cassoni tipo A e A1</i> | <i>Rev.1</i> |
| A.02 | <i>Sezioni tipo cassoni tipo B-B1-B1s-B2-C-C1-C1s-C2</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO A

| | | |
|---------------|---|--------------|
| S-A.01 | <i>Carpenteria- Piante e sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A.02 | <i>Armature-Soletta di Base</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A.03 | <i>Armature Pareti-Sezione Orizzontale A-A</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A.04 | <i>Armature Pareti-Sezione Orizzontale B-B</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A.05 | <i>Armature Pareti– Sezioni Verticali XX-YY</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A.06 | <i>Armature Pareti– Sezioni Verticali ZZ-KK</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A.07 | <i>Solette Prefabbricate Carpenterie</i> | <i>Rev.1</i> |

| | | |
|---------------|--|--------------|
| S-A.08 | <i>Solette Prefabbricate Armature</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A.09 | <i>Sovrastruttura Carpenterie e Armature</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO A1

| | | |
|----------------|--|--------------|
| S-A1.01 | <i>Carpenteria- Piante e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.02 | <i>Armature Soletta Base-Piante e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.03 | <i>Armature Pareti-Sezione Orizzontale A-A</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.04 | <i>Armature Pareti-Sezione Orizzontale B-B</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.05 | <i>Armature Pareti – Sezioni Verticali XX-YY</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.06 | <i>Armature – Sezioni Verticali ZZ-KK</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.07 | <i>Solette Prefabbricate Carpenterie</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.08 | <i>Solette Mod. 1 Carpenteria e Armature</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.09 | <i>Solette Mod. 2 Carpenteria e Armature</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-A1.10 | <i>Sovrastruttura Carpenterie e Armature</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO B

| | | |
|---------------|---|--------------|
| S-B.01 | <i>Carpenteria-Piante e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-B.02 | <i>Armature Soletta di Base–Piante e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-B.03 | <i>Armature Pareti – Pianta e Sezioni Verticali XX-YY</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO B1

| | | |
|----------------|--|--------------|
| S-B1.01 | <i>Carpenteria, Piante e sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-B1.02 | <i>Armature Soletta di Base – Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S-B1.03 | <i>Armature Pareti – Piante e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO B1s

| | | |
|------------------|---|--------------|
| S- B1s.01 | <i>Carpenteria-Piante e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- B1s.02 | <i>Armatura Soletta Base-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- B1s.03 | <i>Armature Pareti – Piante e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO B2

| | | |
|-----------------|-------------------------------------|--------------|
| S- B2.01 | <i>Carpenteria-Piante e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
|-----------------|-------------------------------------|--------------|

| | | |
|-----------------|---|--------------|
| S- B2.02 | <i>Armature Soletta di Base-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- B2.03 | <i>Armature Pareti – Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- B2.04 | <i>CASSONE CELLULARE TIPO B2 n°31 con predisposizione collettore acque bianche Carpenteria - Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- B2.05 | <i>CASSONE CELLULARE TIPO B2 n°31 con predisposizione collettore acque bianche Armatura Pareti - Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO C

| | | |
|----------------|--|--------------|
| S- C.01 | <i>Carpenteria-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C.02 | <i>Armature Soletta di Base-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C.03 | <i>Armature Pareti – Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C.04 | <i>CASSONE CELLULARE TIPO C n°18 con predisposizione collettore acque bianche Carpenteria - Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C.05 | <i>CASSONE CELLULARE TIPO C n°18 con predisposizione collettore acque bianche Armatura Pareti - Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO C1

| | | |
|-----------------|--|--------------|
| S- C1.01 | <i>Carpenteria-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C1.02 | <i>Armature Soletta di Base-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C1.03 | <i>Armature Pareti – Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO C1s

| | | |
|------------------|--|--------------|
| S- C1s.01 | <i>Carpenteria-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C1s.02 | <i>Armature Soletta di Base-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C1s.03 | <i>Armature Pareti – Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |

CASSONE CELLULARE TIPO C2

| | | |
|-----------------|--|--------------|
| S- C2.01 | <i>Carpenteria-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C2.02 | <i>Armature Soletta di Base-Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |
| S- C2.03 | <i>Pareti – Pianta e Sezioni</i> | <i>Rev.1</i> |

S- C2.04 *CASSONE CELLULARE TIPO C2 n°22-26-33-37-45-47
con predisposizione collettore acque bianche
Carpenteria - Piante e Sezioni* *Rev.1*

S- C2.05 *CASSONE CELLULARE TIPO C2 n°22-26-33-37-45-47
con predisposizione collettore acque bianche
Armatura Pareti - Piante e Sezioni* *Rev.1*

CASSONI CELLULARI TIPO B-B1-B1s-B2-C-C1-C1s-C2

S-BC 01 *Carpenteria solette prefabbricate* *Rev.1*

S-BC 02 *Armature solette prefabbricate
cassoni B - B1 - B1s - C - C1 - C1s* *Rev.1*

S-BC 03 *Armature solette prefabbricate
cassoni B2 – C2* *Rev.1*

S-BC 04 *Carpenteria e armature Sovrastruttura cassoni B-C* *Rev.1*