
PROGETTO DI MODIFICA AL SISTEMA DI
GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI
DILAVAMENTO DEI PIAZZALI DELLA
PIATTAFORMA DI STOCCAGGIO “SALANETTI 1”
IN COMUNE DI CAPANNORI – PROVINCIA DI
LUCCA

**CAPITOLATO SPECIALE
D’APPALTO – PARTE II**
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI
TECNICI DEL PROGETTO
CSA02

Preparato per:

ASCIT SERVIZI AMBIENTALI SPA
VIA SAN CRISTOFORO 82, 55013 LAMMARI

Preparato da:

STUDIO ASSOCIATO INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE
V.LE VENEZIA 22 - 27100 PAVIA
TEL. 0382.47.44.26
Dr. Ing. ANDREA PROTTI
Iscrizione Ordine Ingegneri Provincia di Pavia n° 1872
a.protti@icastudio.com

Data:

FEBBRAIO 2021

Revisione:

00 del 24/02/2021



STUDIO ASSOCIATO INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE

**STUDIO ASSOCIATO
INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE**
V.le Venezia 22 – 27100 Pavia
Tel. 0382.474426 - Fax 0382.1635661
info@icastudio.com
www.icastudio.com

Ing. **Andrea Protti** - Iscrizione Ordine Ingegneri Provincia di Pavia n°1872



| Revisione N. | Data | Dettagli | Preparato da | Controllato da |
|--------------|------------|---------------------|--------------|----------------|
| - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - |
| 00 | 24/02/2021 | Emesso per consegna | SA | AP |

INDICE

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | NOTE GENERALI | 3 |
| 2. | INTERVENTI IN PROGETTO | 6 |
| 2.1 | MODIFICA RETE CONVOGLIAMENTO PERCOLATI | 6 |
| 2.2 | MODIFICA RETE CONVOGLIAMENTO ACQUE METEORICHE DE PIAZZALI | 8 |
| 3. | NORME TECNICHE | 10 |
| 4. | ALLEGATI..... | 34 |

1. NOTE GENERALI

Nel presente disciplinare sono contenute le descrizioni sintetiche dei materiali, delle lavorazioni, dei mezzi d'opera, oltre alle specifiche tecniche e prestazionali; tali descrizioni si integrano con le tavole grafiche con dettagli tecnici delle opere; lo scopo è di poter dare completamente ultimate a perfetta regola d'arte le opere costituenti l'oggetto dei lavori.

Nel prezzo globale sono compresi tutti i lavori principali ed accessori, anche se non esplicitati negli articoli, tutte le assistenze murarie necessarie, nonché l'attrezzatura dell'area, il trasporto alle pubbliche discariche autorizzate e relativi oneri di tutte le risulite delle varie lavorazioni, nonché la perfetta pulizia dei siti ad opere ultimate.

Sono inoltre compensate nel prezzo globale tutte le opere provvisorie che si rendessero necessarie durante l'esecuzione dei lavori, anche su specifico ordine della Direzione lavori, al fine di evitare situazioni di pericolo per gli addetti ai lavori e per garantire una perfetta esecuzione delle opere, in assoluta sicurezza.

Nel caso di danneggiamento durante i lavori dei manufatti esistenti, l'impresa è tenuta al ripristino dello stato di fatto.

Con la voce "assistenza muraria" si devono intendere le rotture murarie e di quant'altro necessario, le imbottiture ed il ripristino delle strutture interessate, delle pavimentazioni stradali eventualmente rotte (fornitura dei materiali compresa), la formazione di fori passanti e successivi ripristini, l'assistenza allo specialista per la posa di manufatti in genere, compreso eventuali ponteggi, pulizie ecc.

Con la voce "ripristino dello stato di fatto", si deve intendere il rifacimento delle opere di qualunque tipo, compreso dove possibile, il recupero e comunque la fornitura e posa dei materiali necessari alla sua formazione.

Si intendono altresì compresi nel prezzo delle varie categorie di lavorazioni tutti gli oneri e tutte le spese necessarie all'effettuazione in sito, o presso i laboratori ufficiali, degli esami qualitativi e delle prove meccaniche su qualsiasi tipo di materiale e/o manufatto impiegato, fornito e realizzato dall'impresa e del quale la Direzione dei Lavori intendesse, a suo insindacabile giudizio, verificare l'effettiva rispondenza all'utilizzo e al progetto esecutivo.

Di tutti i materiali e i manufatti impiegati nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà preventivamente fornire e installare un campione del quale, verificata la idoneità ad assolverne il compito e la rispondenza con le descrizioni del presente fascicolo, il Direttore Lavori potrà approvare o no l'utilizzazione.

Tutte le opere descritte nel disciplinare fanno parte del prezzo, ivi comprese quelle che, pur non essendo espressamente menzionate siano indicate nei disegni allegati od occorrono per dare finita l'opera a perfetta regola d'arte, restando stabilito che qualora vi fosse discordanza varrà la disposizione più favorevole per la Stazione appaltante.

Negli articoli di tutte le opere di forniture e prestazioni descritte nel presente disciplinare e nelle tavole grafiche sono comprese e compensate:

- a) la fornitura e l'installazione di tutti i materiali, i noli, i trasporti e le provviste, nonché quant'altro necessario o chiesto, anche se non citato, per dare le opere completamente ultimate a perfetta regola in tutte le parti, compresi i necessari ripristini dello stato di fatto;
- b) le forniture dell'acqua, dell'energia elettrica, dei combustibili, delle apparecchiature, ecc. necessarie per l'esecuzione dei lavori e per le prove di collaudo;
- c) il nolo e l'uso di idonee attrezzature e macchinari di cantiere – escavatori, autogrù, argani a bandiera, ecc. - nonché l'allestimento di tutte le opere provvisionali occorrenti per l'esecuzione dei lavori;
- d) dovranno essere osservate scrupolosamente tutte le norme vigenti in materia di sicurezza nei cantieri e di antinfortunistica;
- e) Dovranno essere rispettate le norme igieniche e di sicurezza per il rischio di contagio da virus COVID19, di cui al DPCM 26/04/2020;
- f) l'uso di spazi protetti per il ricovero e la buona conservazione delle apparecchiature con relativa sorveglianza;
- g) l'abbassamento, il carico, trasporto e scarico dei materiali di risulta alle discariche autorizzate nonché il corrispettivo dovuto alle discariche stesse per il conferimento dei materiali documentato alla Direzione lavori con le ricevute di pagamento;

Nell'esecuzione di qualsiasi opera interessante il suolo e il sottosuolo l'Impresa dovrà prendere tutte le cautele ed accorgimenti tecnici necessari atti ad evitare cedimenti del corpo stradale, danni agli impianti in esso passanti e danni alle strutture adiacenti, garantendone sempre il loro funzionamento.

Tutte le lavorazioni richieste dai vari articoli che necessitano per una corretta valutazione ed esecuzione di opere provvisionali, quali ponteggi, trabattelli, cesate, recinzioni degli scavi, scale di accesso agli scavi, ecc.- sulla base della normativa vigente in materia di antinfortunistica - comprendono il costo stesso delle opere provvisionali.

L'Impresa può proporre minime variazioni ai cicli di lavorazione descritti, tali da non alterare l'insieme delle opere. Tali variazioni dovranno apportare miglioramenti nel ciclo di lavorazione o essere equivalenti, fermo restando che l'Impresa non potrà chiedere per tutto ciò nessun maggior compenso. La variazione dovrà essere approvata ad insindacabile giudizio dalla Direzione Lavori e dalla Stazione appaltante, ed essere riportato negli elaborati progettuali esecutivi che l'impresa avrà l'obbligo di adeguare e consegnare alla committenza.

L'impresa è tenuta, inoltre, a depositare presso la Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, un proprio **Piano operativo di sicurezza**, specifico per il cantiere, corredato da un programma temporale dei lavori (GANTT) e da una planimetria che riporti l'organizzazione delle aree di cantiere, nel rispetto delle prescrizioni normative in materia di sicurezza e anti-contagio da COVID19.

L'Impresa è tenuta a verificare in luogo tutte le misurazioni necessarie alla quantificazione delle opere previste nel Capitolato.

Con la semplice presentazione dell'offerta, l'Impresa dichiara di avere verificato i calcoli e il dimensionamento delle opere e degli impianti e di avere tenuto conto, nel prezzo offerto, di tutti gli oneri necessari per fornire gli stessi completi in ogni parte, perfettamente funzionanti, oltre al totale rispetto delle prestazioni e delle garanzie previste dagli elaborati di progetto.

2. INTERVENTI IN PROGETTO

L'intervento in progetto prevede la modifica rete della rete di raccolta e gestione delle acque meteoriche e dei percolati della piattaforma ecologica "Salanetti 1" di ASCIT, ubicata nel comune di Capannori, fraz. Lunata.

L'Azienda intende procedere al fine di:

- ✓ ottimizzare la raccolta e lo smaltimento dei percolati derivanti dalle aree di stoccaggio rifiuti, con l'ausilio di due serbatoi fuori terra;
- ✓ ottimizzare la separazione delle acque meteoriche, ed in particolare la separazione delle acque di prima e seconda pioggia, con lo scarico delle prime in fognatura;
- ✓ ridurre i quantitativi di acque reflue scaricate in fognatura, avviando allo scarico in corpo idrico superficiale le sole acque meteoriche di seconda pioggia.

L'impianto occupa una superficie indicativa di circa 2.400 m², completamente impermeabilizzata, in adiacenza al rio Castruccio, ed è raggiungibile tramite la normale viabilità a servizio dell'area industriale.

L'appaltatore dovrà predisporre una idonea area di cantiere protetta per il ricovero in luogo sicuro delle attrezzature e dei materiali, compreso WC chimico esterno ad uso esclusivo, postazione gel lavamani igienizzante antibatterico.

Lo studio dettagliato dell'area di cantiere, così come tutti gli accorgimenti necessari per la limitazione e il controllo del traffico veicolare durante i lavori saranno oggetto di specifico studio nel Piano Operativo di sicurezza a carico dell'Appaltatore, compresi i relativi oneri.

2.1 MODIFICA RETE CONVOGLIAMENTO PERCOLATI

Si dovrà provvedere alla realizzazione dei seguenti interventi, relativi alla rete dei percolati generati dalla piazzola di stoccaggio della FORSU/RU e dalla piazzola di sfalci/potature:

- demolizione di porzione della pavimentazione in c.a., di spessore medio indicativo pari a 20 cm, in corrispondenza del tracciato di scavo e posa di una nuova tubazione in PVC a gravità, per collegare la rete di fognatura perimetrale esistente della piazzola di stoccaggio FORSU/RU alla rete di raccolta percolato, con punto di scarico nella vasca interrata a tenuta BA01 esistente;
- effettuazione dello scavo in sezione obbligata con impiego di mezzo meccanico e rifiniture a mano per la posa della tubazione di collegamento di cui sopra, in PVC di diametro 200 mm, su sottofondo in sabbia costipata e rinfianco/ricoprimento in magrone C12/15;

- demolizione di porzione della pavimentazione in c.a., di spessore medio indicativo pari a 20 cm, in corrispondenza del tracciato di posa di una nuova canalina di scolo dei percolati, davanti la piazzola di stoccaggio sfalci e potature;
- fornitura e posa della canale di scolo percolati con griglia carrabile in ghisa sferoidale, ed allacciamento con tubazione a gravità in PVC di diametro 200 mm alla vasca BA01 esistente;
- realizzazione di un bacino di contenimento per i serbatoi di stoccaggio del percolato rilanciato dalla vasca BA01. Bacino costituito da platea di fondazione e pareti in calcestruzzo C25/30 armato, dimensioni interne L x P x H = 8,0 x 4,5 x 1,0 m. Interno del bacino impermeabilizzato mediante applicazione a freddo di guaina liquida bituminosa od equivalente;
- fornitura e posa internamente al bacino di n. 2 serbatoi TK01-A/B cilindrici verticali in PRFV, volume di 30 m³ cadauno, dimensioni indicative Ø x H = 2,5 x 7 m. Serbatoi dotati di flangia di scarico di fondo, flangia di carico in sommità, flangia per installazione sensore di livello in sommità, sfiato libero;
- fornitura e posa, sul fondo della vasca BA01, di una elettropompa sommergibile con girante arretrata tipo vortex. Caratteristiche indicative: portata 15 mc/h, prevalenza 10 m, potenza 1,1 kW;
- fornitura e posa di tubazioni in PEAD di mandata dei percolati dalla pompa installata in BA01 al carico dei serbatoi, comprese valvole di non ritorno e sezionamento. Diametro indicativo tubazione DN75 mm;
- fornitura e posa di tubazioni in PEAD di scarico dei serbatoi, comprese valvole di sezionamento. Diametro indicativo tubazione DN75 mm;
- ripristino della pavimentazione in c.a. per uno spessore medio di circa 20 cm, armata con rete;
- sono compresi tutti i tracciamenti e rilievi dell'area, anche al fine di definire le pendenze delle tubazioni, con uso di idoneo strumento di rilevamento, senza maggiori oneri per la stazione appaltante;
- tutto il terreno rimosso nel corso degli scavi, compresi eventuali trovanti, di qualsiasi natura, dovrà essere accumulato entro il cantiere in area da concordare con la DL, posto su telo impermeabile e utilizzato per i successivi riempimenti degli scavi, mentre la parte eccedente sarà avviata allo spandimento – a carico appaltatore - nelle zone verdi limitrofe di competenza dell'impianto;

La vasca BA01 ed i due serbatoi di accumulo del percolato TK01-A/B devono essere dotati di misuratori di livello e ricevitore/trasmittitore in grado di inviare mediante Ethernet+modem 2G/3G un allarme di troppo pieno ad un dispositivo remoto, per avvisare gli operatori anche ad impianto non presidiato. In tal modo sarà possibile organizzare tempestivamente le operazioni di svuotamento dei serbatoi e l'invio a smaltimento dei percolati presso impianti terzi autorizzati.

2.2 MODIFICA RETE CONVOGLIAMENTO ACQUE METEORICHE DEI PIAZZALI

Per quanto attiene la rete adibita alla raccolta delle acque meteoriche provenienti dall'area pavimentata dell'insediamento (piazzale di manovra), dovranno essere attuati i seguenti interventi di modifica:

- demolizione di porzione della pavimentazione in c.a., di spessore medio indicativo pari a 20 cm, in corrispondenza della vasca BA02 esistente;
- effettuazione dello scavo in sezione obbligata con impiego di mezzo meccanico e rifiniture a mano per la posa dei seguenti elementi:
 - pozzetto PZ1 di ripartizione delle acque meteoriche di prima e seconda pioggia, con sottofondo e rinfiango in magrone C12/15. Dimensioni interne L x P = 80 x 80 cm, altezza in funzione della quota di arrivo della fognatura;
 - pozzetto PZ2 di campionamento delle acque di seconda pioggia, con sottofondo e rinfiango in magrone C12/15. Dimensioni interne indicative L x P = 80 x 80 cm. Fondo del pozzetto ribassato di 50 cm rispetto alla quota della tubazione in uscita;
 - pozzetto PZ4 di campionamento delle acque di prima pioggia, con sottofondo e rinfiango in magrone C12/15. Dimensioni interne indicative L x P = 80 x 80 cm. Fondo del pozzetto ribassato di 50 cm rispetto alla quota della tubazione in uscita;
 - disoleatore statico interrato PZ3 per il trattamento delle acque di prima pioggia rilanciate dalla vasca BA02 esistente. Separazione degli oli minerali mediante filtro a coalescenza. Portata pari a 3 l/s. Dimensioni indicative D x H = cm 120 x 140.
- fornitura e posa, sul fondo della vasca BA02, di una elettropompa sommergibile con girante arretrata tipo vortex, in sostituzione dell'attuale pompa. Caratteristiche indicative: portata 11 mc/h, prevalenza 7 m, potenza 0,55 kW;
- effettuazione dello scavo in sezione obbligata con impiego di mezzo meccanico e rifiniture a mano per la posa della tubazione di collegamento di scarico delle acque di seconda pioggia nel cavo di scolo (passante al lato sud dell'insediamento), collegato al Rio Castruccio. Tubazione in PVC di diametro 200 mm, su sottofondo in sabbia costipata e rinfiango/ricoprimento in magrone C12/15;
- effettuazione dello scavo in sezione obbligata con impiego di mezzo meccanico e rifiniture a mano per la posa della tubazione di collegamento di scarico delle acque di prima pioggia in pubblica fognatura. Tubazione in PVC di diametro 200 mm, su sottofondo in sabbia costipata e rinfiango/ricoprimento in magrone C12/15;
- ripristino della pavimentazione in c.a. per uno spessore medio di circa 20 cm, armata con rete;
- sono compresi tutti i tracciamenti e rilievi dell'area, anche al fine di definire le pendenze delle tubazioni, con uso di idoneo strumento di rilevamento, senza maggiori oneri per la stazione appaltante;
- tutto il terreno rimosso nel corso degli scavi, compresi eventuali trovanti, di qualsiasi natura, dovrà essere accumulato entro il cantiere in area da concordare con la DL, posto su telo impermeabile e utilizzato per i successivi riempimenti degli scavi,

mentre la parte eccedente sarà avviata allo spandimento – a carico appaltatore - nelle zone verdi limitrofe di competenza dell'impianto.

Dall'impianto elettrico esistente dovrà essere derivata l'alimentazione per le seguenti apparecchiature:

- elettropompa P01 sul fondo della vasca del percolato BA01;
- elettropompa P02 sul fondo della vasca di prima pioggia. Da valutare in accordo con la D.L. il riutilizzo della linea elettrica a servizio della pompa sostituita;
- sensori di livello interni alla vasca BA01 ed ai serbatoi TK01-A/B e relativa centralina di trasmissione dei dati.

3. NORME TECNICHE

ART. 1.-QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI – Materiali in genere

ART. 2.-MATERIALI PER OPERE EDILI

- 2.1 Acqua, calce, leganti idraulici
- 2.2 Inerti
- 2.3 Additivi per impasti cementizi

ART. 3.-MATERIALI METALLICI

- 3.1 Tondi e rete elettrosaldata di acciaio per opere in c.a.
- 3.2 Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte
- 3.3 Ghisa
- 3.4 Rame
- 3.5 Zinco
- 3.6 Zincatura a caldo
- 3.7 Zincatura a freddo

Art. 4 - MATERIALI PER TUBAZIONI

- 4.1 Generalità

Art. 5 - SCAVI IN GENERE

Art. 6 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Art. 7 – MALTE CEMENTIZIE ED AEREE

Art. 8 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

- 8.1 Impasti di conglomerato cementizio
- 8.2 Controlli sul conglomerato cementizio
- 8.3 Norme di esecuzione per il cemento armato normale
- 8.3 Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio
- 8.5 Responsabilità per le opere di c.a. e c.a.p.

Art. 9 - CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE

Art. 10 - FORI, FERITOIE DI PASSAGGIO, CAVITÀ

Art. 11- OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

Art. 12- PROCESSI DI SALDATURA

Art. 13- CONDOTTE E TUBAZIONI

- 13.1 Accettazione dei tubi
- 13.2 Carico, trasporto e scarico dei tubi
- 13.3 Accatastamento dei tubi
- 13.4 Deposito di giunti, delle guarnizioni e degli accessori
- 13.5 Sfilamento dei tubi

13.6 Posa in opera

13.7 Prova d'isolamento

Art. 14 - ANCORANTI CHIMICI PER FISSAGGI STRUTTURALI E RIPRESE DI GETTO

Art. 15 - PARANCHI DI SOLLEVAMENTO MANUALI

Art. 16 - IMPIANTI ELETTRICI

Art. 17 - SEGNALETICA E SICUREZZA IN CANTIERE

Art. 1. - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI – Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere civili, edili, impiantistiche, infrastrutturali e di arredo, il materiale ausiliario agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e quello vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale dovranno essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dalla normativa vigente (Leggi e norme dello stato italiano, UNI, CEI, CNR, DIN, ecc.).

Tutte le indicazioni riportate nel presente capitolato e/o presenti nel progetto aggiudicato sono perciò da ritenere quale riferimento e potranno prevaricare la norma vigente all'atto della realizzazione dell'impianto solo se ritenute, ad insindacabile giudizio della D.L., più cautelative e convenienti per l'Committenza.

L'Impresa esecutrice è obbligata a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni. Standard e qualità dei vari componenti e materiali dovranno essere approvati dalla Committenza che si riserva l'accettazione ovvero il rifiuto dei materiali proposti senza che questo costituisca motivo, da parte dell'Impresa esecutrice, per l'avanzamento di richieste di maggior compenso, oltre i prezzi di elenco. L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione Lavori e la Committenza si riservano infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa esecutrice, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa esecutrice pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali della Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere fino a collaudo avvenuto.

Qualora la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa esecutrice dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la quale, per i materiali da acquistare, potrà procedere alla verifica che provengano da produttori di provata capacità e serietà che offrano adeguata garanzia per la fornitura con costanza di caratteristiche.

Si precisa che qualora i materiali risultassero di consistenza, qualità o dimensioni inferiori a quelle prescritte e siano comunque ammessi dalla Direzione dei Lavori senza pregiudizio per l'opera si opererà un'adeguata riduzione del prezzo contrattuale.

Tutti i componenti ed i materiali impiegati per la realizzazione dei lavori in appalto dovranno essere corredati da garanzia di lunga durata, resistenza e rispetto delle Norme specifiche, in tutti i casi richiesti dal presente capitolato; potranno essere di produzione nazionale od estera, ma per tutti l'Impresa esecutrice dovrà garantire il facile reperimento sul mercato interno del ricambio di parti e di singoli sottocomponenti soggette ad usura.

Art. 2. - MATERIALI PER OPERE EDILI

art. 2.1 - Acqua, calce, leganti idraulici

- ACQUA

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da sostanze dannose all'uso cui essa è destinata, quali materie organiche o oleose e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Il pH dell'acqua deve essere compreso tra 6 e 8.

In particolare, l'acqua per impasto dei calcestruzzi e delle malte dovrà rispondere ai requisiti di cui alle Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086 – "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".

- CALCE

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme del R.D. 16.11.1939, n. 2231 – "Norme per l'accettazione delle calce" ed a quelli vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

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

Le calce idrauliche dovranno altresì rispondere alle norme ed alle prescrizioni del presente Capitolato, nonché ai requisiti di cui alla Legge 26.05.1965, n. 595 - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed al D.M. 31.08.1972 - "Norme sui requisiti d'accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche" e successive modifiche ed integrazioni.

- CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nel D.M. 17 gennaio 2018 e nel D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche. L'impiego di cementi di tipo C è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella L. 26 maggio 1965 n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972 e successive modifiche ed integrazioni vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

Si richiamano le norme UNI ENV 197/1 e 2, le UNI 10517, 9156 e 9606, le SSUNI.

2) A norma di quanto previsto dal D.M. 9 marzo 1988 n. 126, i cementi di cui all'art. 1 lettera A della L. 26 maggio 1965 n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della L. 26 maggio 1965 n. 595 e all'art. 20 della L. 5 novembre 1971 n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

4) La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto

acqua/cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

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

art. 2.2 – Inerti

Le sabbie e le ghiaie vive dovranno provenire esclusivamente da letti di fiumi; quelle naturali dovranno provenire da cave subacquee o all'asciutto, mentre le sabbie, i pietrischi e le graniglie artificiali dovranno provenire da frantumazione meccanica delle rocce.

SABBIA

La sabbia da impiegare, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Per il controllo granulometrico, l'Impresa esecutrice dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione Lavori gli stacci UNI 2332.

Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, polverulenti, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L.

1) Sabbia per murature in genere. Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332.

2) Sabbia per intonacature ed altri lavori.

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332.

3) Sabbia per impasti di conglomerato cementizio

La sabbia da impiegare per l'esecuzione degli impasti cementizi dovrà avere i requisiti prescritti dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086 e successive modifiche ed integrazioni vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

Gli accertamenti per l'accettazione verranno condotti con le modalità prescritte dalle Norme di cui all'Allegato 1 del D.M. 03.06.1968 e dal D.M. 25.03.1980 All. 1 punto 1.2 e successive modifiche ed integrazioni vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione scritta da parte della D.L.. 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, con prove eseguite da Laboratorio di fiducia della D.L. a carico dell'Impresa.

AGGLOMERATI PER OPERE IN CEMENTO ARMATO

Gli inerti per l'esecuzione degli impasti cementizi dovrà possedere i requisiti prescritti dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti emanate in conformità al disposto di cui all'Art. 21 della Legge 05.11.1971, n. 1086 e successive modifiche ed integrazioni vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

La distribuzione granulometrica degli inerti dovrà essere ordinatamente predisposta dall'Impresa esecutrice in cantiere sulla base delle prescrizioni che gli saranno impartite dal progettista calcolatore delle opere in c.a.; in ogni caso le dimensioni massime dovranno essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro dell'armatura.

Si richiamano le seguenti norme:

per gli aggregati normali UNI 8520/1÷22, UNI 7606, UNI 7607, UNI EN 932-1 e UNI EN 933-1;

per gli aggregati leggeri UNI 7549/1÷12, UNI 7606 e UNI 7607.

art. 2.3 - Additivi per impasti cementizi

Il calcolatore-progettista delle opere in c.a. potrà richiedere, per l'esecuzione di determinate strutture, aggiunta di additivi agli impasti cementizi per accelerare o ritardarne l'indurimento e/o la presa, oppure per migliorarne la fluidità, l'impermeabilità o la resistenza al gelo.

L'Impresa esecutrice dovrà osservare scrupolosamente le direttive e le prescrizioni che gli verranno impartite dal calcolatore-progettista stesso circa il tipo, la qualità, la quantità e le modalità di impiego delle sostanze additanti.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme di Unificazione vigenti in materia: a tal proposito si richiamano le norme UNI 7101; UNI 7102; UNI 7103; UNI 7104; UNI 7105; UNI 7106; UNI 7107; UNI 7108; UNI 7109; UNI 8145; UNI 7110; UNI 7111; UNI 7112; UNI 7114; UNI 7115; UNI 7116; UNI 7117; UNI 7118; UNI 7119; UNI 7120; UNI 81469; UNI 8147; UNI 8148; UNI 8149; UNI EN 480-2/4/5/6/8/10. Gli additivi che sottoposti a controlli e prove di idoneità non risultassero conformi alle prescrizioni contenute nelle suddette Norme, dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere e si procederà alla scrupolosa verifica dei getti eseguiti con l'additivo allontanato.

Art. 3. - MATERIALI METALLICI

I materiali metallici in generale dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno risultare all'analisi chimica esenti da impurità e sostanze anormali ed inoltre la loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare la corretta riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni.

Per la qualità dei materiali, prescrizioni di calcolo ed uso, prove meccaniche e tecnologiche si dovrà fare riferimento alla normativa ed alle norme UNI vigenti, con particolare attenzione ai disposti di cui a:

D.M. 14.01.08, UNI CNR 10011 ed alle ulteriori vigenti norme UNI, fra cui si citano UNI 6407; UNI CNR 10020, UNI ISO 3766, UNI 9120; UNI 8926; UNI 8927; UNI ISO 10287; UNI ISO 10065; UNI EN 10079; UNI EN 10204; UNI EN 10027/1 e 2; UNI 10440; UNI EN 168; UNI EN 21; UNI 8078; UNI EN 52; UNI 6047; UNI 3158; UNI 6047; UNI 3158; UNI EN 10021 e UNI EN 10155.

art. 3.1 - Tondi e rete elettrosaldata di acciaio per opere in c.a.

I tondi di acciaio per calcestruzzi armati dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto della già citata Legge 05.11.1971, n. 1086 e successive modifiche ed integrazioni:

- a) gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 17 gennaio 2018 attuativo della L. 5 novembre 1971 n. 1086 e relative circolari esplicative;
- b) è fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle norme generali e nelle norme Uni attualmente vigenti, con particolare attenzione a UNI 558, 559, 564, 3964, 3219, UNI EN 10002/1-4.

art. 3.2 – Acciai per strutture metalliche e per strutture composte

I prodotti finiti di acciaio di uso generale laminati a caldo forniti dall'Impresa esecutrice dovranno possedere la composizione chimica e le caratteristiche meccaniche indicate nelle leggi e nelle norme UNI summenzionate.

Gli stessi dovranno essere esenti da soffiature, scaglie, cricche, sdoppiature, ripiegature e altri difetti di entità tale che ne possano pregiudicare l'impiego.

La D.L. si riserva la facoltà di fare eseguire, a cura e spese dell'Impresa esecutrice, il collaudo sui prodotti finiti di acciaio per quanto riguarda il controllo delle caratteristiche meccaniche e chimiche con le procedure contenute nelle varie norme UNI vigenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10210 (per tubi senza saldatura) UNI EN 10219-1 (per tubi saldati), UNI EN 10025 (per i laminati), recanti la Marcatura CE, e norme UNI 5397, UNI 5398, UNI 5679, UNI 5680, UNI 5681, UNI 6762, UNI 6763, UNI EU 54÷57; UNI EU 59-60-67, UNI EN 10113/1÷3, UNI EN 10056/2; UNI EN 10034; UNI EN 10024; UNI ENV 10220, UNI 10210/1; UNI 7807, UNI 7808, UNI 7809.

Ogni fornitura di prodotti finiti di acciaio laminati a caldo dovrà essere accompagnata dal certificato di controllo fornito dal produttore come precisato dalla Norma di Unificazione UNI EN 21 – "Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici".

art. 3.3 – Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI 5007-69.

La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI 3779-69.

art. 3.4 – Rame

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI 5649-71 ed alla UNI EN 1412.

art. 3.5 – Zinco

Lo zinco dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 988.

art. 3.6 - Zincatura a caldo

La qualità, dimensioni e peso dello zinco dovranno essere conformi alle prescrizioni e tolleranze delle Norme di Unificazione:

- UNI 2013 - "Zinco di prima fusione in pani - Qualità e prescrizioni";
- UNI 2014 - "Zinco B - Qualità, prescrizioni";
- UNI 4201 - "Lamiere di zinco - Dimensioni, tolleranze e pesi";
- UNI 4202 - "Nastri di zinco - Dimensioni, tolleranze e pesi".

Le zincature di lamiere non zincate, di profilati, di tubi curvati e saldati insieme prima la zincatura, di oggetti in ghisa, ecc. dovranno essere eseguite in conformità alla Norma di Unificazione:

- UNI 5744 "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso";
- UNI 724573 – "Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici. Caratteristiche del rivestimento protettivo".

art. 3.7 - Zincatura a freddo

Le vernici zincanti da utilizzare per ritocchi di zincatura a freddo in loco, dovranno essere del tipo per pennello e contenere zinco metallico secco in percentuale pari all'85÷90%.

Gli spessori della zincatura a freddo dovranno risultare il più possibile pari a quelli della zincatura a caldo e comunque rientranti entro i limiti minimi di spessore prescritti dalle Norme UNI in vigore.

Art. 4 - MATERIALI PER TUBAZIONI

art. 4.1 – Generalità

Con il termine "tubazioni" si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituente l'intera rete di adduzione dell'acqua. L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al D.M. 12 dicembre 1985 e successive modifiche ed integrazioni.

A tale scopo l'Impresa, dopo la consegna dei lavori, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà impegnarsi a dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione Committenza, perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali, l'Impresa dovrà presentare, alla Direzione dei Lavori, in tre copie, i disegni esecutivi dei materiali che intende fornire, inerenti al tubo protettivo, al tipo di giunzione, ai pezzi speciali, alle flange ed ai giunti di dilatazione e dielettrici. Insieme ai disegni, dovranno essere consegnati i calcoli di stabilità secondo le richieste del Direttore dei Lavori.

All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere leggibili, impressi con tinta indelebile:

- una sigla identificante l'Amministrazione,
- la sigla del fabbricante;
- la data di fabbricazione;
- il diametro interno;
- la pressione di esercizio e la massima pressione di prova.

Le tubazioni in acciaio dovranno contenere anche le seguenti indicazioni:

- lo spessore;
- la sigla dell'acciaio impiegato;
- la lunghezza delle tubazioni;
- il peso;
- il numero della colata.

Tutte le tubazioni di trasporto delle acque reflue e chiarificate dovranno essere in inox AISI 316L.

Si richiamano le seguenti norme UNI, a carattere generale e valide per quanto attinenti alla fornitura dei materiali nel progetto in esame: UNI ISO 6708; UNI ISO 7268; UNI 1282; UNI 1283; UNI EN ISO 6412/1÷2; UNI 5634; UNI EN 24006; UNI EN 24185; UNI EN 29014.

Art. 5 - SCAVI IN GENERE

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.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa esecutrice dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, altroché totalmente responsabile di

eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Impresa esecutrice 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.

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 esecutrice dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nell'area di cantiere previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa esecutrice, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Art. 6 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo a strutture di fondazione quali travi rovesce, plinti, cordolature, realizzare reti infrastrutturali quali fogne, collettori, polifere di distribuzione, condutture, costruire fossi e cunette in trincea ed altre operazioni eseguite a sezione obbligata sotto il piano di campagna.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che verrà ordinata dalla Direzione dei lavori all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni sono perciò di stima, di tipo preliminare e/o definitivo, e l'Amministrazione si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa esecutrice motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Impresa esecutrice, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle lavorazioni prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani di imposta delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini, realizzate anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti inclinata, con indicazione desunta dalla usuale pratica operativa, e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Nel caso di esecuzione con pareti a scarpata non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente per la fondazione o la realizzazione dell'opera.

Analogamente l'Impresa dovrà procedere senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm previsto nel titolo seguente, l'Impresa dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che dei successivi riempimenti.

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

Art. 7 – MALTE CEMENTIZIE ED AEREE

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte, ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere a quanto indicato in fase progettuale per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, approvato preventivamente dalla Direzione dei Lavori, nel rispetto delle indicazioni di cui all'art. 2.

Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di legge vigenti all'atto della costruzione, da assumere quali prescrizioni minime imprescindibili, con particolare riguardo, per quanto applicabili, a quanto riportato in:

- D.M. 17.01.2018.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato: gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

Art. 8 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza della legge 05.11.1971, n° 1086, "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", nonché delle Leggi, Norme Tecniche e relative Circolari esplicative emanate in applicazione dell'Art. 21 della predetta Legge relative al calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.

A tal scopo si citano quale riferimento:

- D.M. 17.01.2018 – Approvazione Norme Tecniche per le Costruzioni,
- UNI ENV 1992-1-1; UNI CNR 10016; UNI ENV 1994-1-1; UNI ENV 1992-1-6; UNI 9858; UNI 9502; UNI 9053/2, UNI 9811.

Tutte le opere in conglomerato cementizio incluse nell'opera appaltata saranno eseguite in base a calcoli statici ed alle verifiche in base alle predette norme, che l'Impresa avrà provveduto ad effettuare nei termini di tempo fissati dal Capitolato e/o dalla Direzione dei Lavori.

I progetti dovranno corrispondere ai dati ed alle tipologie indicate nel progetto approvato e rispettare tutte le disposizioni vigenti, sia di Legge che Circolari e Norme ministeriali in materia, attive all'epoca della costruzione.

Sugli elaborati di progetto, firmati dal progettista libero prof. ed iscritto all'Albo e dall'Impresa, dovranno essere riportate le sezioni resistenti ed i tipi di calcestruzzo ed acciaio da impiegare; gli elaborati saranno visti ed approvati, se del caso, dalla Direzione dei Lavori. La classe del calcestruzzo deve essere scelta fra quelle previste dalle vigenti norme di legge, arrotondato in eccesso fino alla classe immediatamente superiore la resistenza caratteristica determinata in base ai calcoli statici. Dovrà essere indicata negli elaborati anche la classe di esposizione agli ambienti corrosivi ed al fuoco ed il copriferro conseguente.

Per la definizione delle azioni aggressive e delle conseguenti azioni protettive da adottare sono da prendere a riferimento le seguenti norme UNI 10174; UNI 8981/1÷7; UNI 10322; UNI 9535; UNI 9944; UNI 9747.

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, all'esame della Direzione dei Lavori:

- i calcoli statici delle strutture ed i disegni di progetto che per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione dei Lavori;
- i campioni dei materiali che intende impiegare, indicano provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- lo studio granulometrico per ogni tipo di classe di calcestruzzo;
- il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua-cemento nonché il tipo ed il dosaggio degli additivi che intende eventualmente usare ed i sistemi per garantire adeguata durabilità dell'opera;
- il tipo di impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione.

art. 8.1 - Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nel D.M. 17.01.2018 e delle norme UNI richiamate nell'art. 2 del presente Capitolato.

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

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

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

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

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

art. 8.2 - Controlli sul conglomerato cementizio

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

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M. 17 gennaio 2018.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione e prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel par. 3 del succitato All. 2.

Si farà riferimento anche alle seguenti norme UNI 6130/1-2; UNI 6126-7; UNI 6555-6; UNI 7086-7; UNI 7123; UNI 7699; UNI 7928; UNI 8019; UNI 9525-6; UNI 6394/2; UNI 6505; UNI 9771; UNI 6393; UNI 9416; UNI 6394/1; UNI 6395; UNI 7122; UNI 9417-8; UNI 8020; UNI 9419; UNI 9420; ssUNI.

art. 8.3 - Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Impresa esecutrice dovrà attenersi alle norme contenute nella L. 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018. In particolare:

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione dei Lavori abbia verificato gli scavi, le casseforme ed i ferri di armatura.

Il conglomerato cementizio deve essere posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti dopo la sformatura dovranno risultare perfettamente piane, senza gibbosità, scavi, cavernosità, sbavature od irregolarità di sorta, tali

comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco, né tanto meno spianamento o rinzaffi.

Pertanto le casseforme devono essere preferibilmente metalliche, oppure, se di legno, rivestite in lamiera; possono essere tuttavia consentite casseforme in legno non rivestito purché il tavolame e le relative fasciature ed armature siano tali da consentire detto risultato.

L'addensamento in opera deve essere eseguito, per tutte le classi di conglomerato cementizio, mediante vibrazioni ad alta frequenza, i getti saranno eseguiti a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai cm. 50 resi dopo la vibrazione.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono essere curate con diligenza scrupolosa ed in ogni caso devono essere evitate nei punti più sollecitati.

Tra le successive riprese di getto, non dovranno aversi distacchi o discontinuità, o differenze di aspetto e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida opportunamente dosata o con materiali idonei: in ogni caso la ripresa di getto deve essere approvata dalla D.L.

- b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra.

In ogni caso la lunghezza della sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare di 6 volte il diametro.

- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al dal D.M. 17 gennaio 2018. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

- d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri.

Tali misure devono essere aumentate e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, a non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

- e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.

La stagionatura a vapore deve essere approvata dalla Direzione dei Lavori sulla base di proposte tecniche presentate dall'Impresa ed eseguite le prescrizioni particolari impartite dalla medesima Direzione dei Lavori senza che l'Impresa possa richiedere compenso alcuno.

art. 8.4 - Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio

È tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getti di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità onde evitare irregolari ed imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro ecc.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura, e dovranno essere conformi a quanto prescritto per le strutture in zona sismica, ove necessario.

Nei getti in opera i giunti saranno ottenuti ponendo in opera con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piani, a battente, a maschio e femmina, etc.) affioranti in faccia vista secondo linee rette continue o spezzate.

I giunti, come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto conto di tale onere nella formazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

Gli eventuali manufatti di tenuta o di copertura dei giunti possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butadiene), a struttura paraffinica (butile), a struttura complessa (silicone poliuretano, poliossipropilene, poliossicloloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, può essere previsto l'impiego di sigillanti.

I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose silconiche a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, un'aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primer, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera, anche in rapporto alle caratteristiche di aggressività della zona in cui sono situati i giunti.

Nell'esecuzione dei manufatti contro terra si dovrà prevedere, in numero sufficiente ed in posizione opportuna, l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di p.v.c.

art. 8.5 - Responsabilità per le opere di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso l'Impresa esecutrice dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella L. 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.M. 17 gennaio 2018. Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'albo professionale e che l'Impresa esecutrice dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e ai disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

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

Art. 9 - CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia di tipo fisso che del tipo scorrevole sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi, nel rispetto delle indicazioni dalla norma SS UNI U50.00.206.0 del 31.01.99.

L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 17 gennaio 2018 e successive modifiche ed integrazioni, integrate da eventuali prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura, l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

Salva diversa indicazione di progetto non è richiesta l'esecuzione a "faccia a vista" con tavole nuove piallate, comunque i parametri delle murature dovranno essere di aspetto gradevole, privi di asperità e di macchie di qualsiasi tipo.

I casseri e le dime, siano essi metallici o in legno non potranno comunque essere reimpiegati qualora risultino deformati, ammaccati, sbriciati o comunque lesionati, ovvero quando le superfici si presentino lesionate.

Art. 10 - FORI, FERITOIE DI PASSAGGIO, CAVITA'

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di verificare e predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta, in tempo utile dalla Direzione dei Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc. nei pilastri, murature, etc. per sedi di cavi, 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 dei Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni 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.

Art. 11 - OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

Tutte le opere in carpenteria metallica saranno fornite in acciaio INOX di tipo AISI 316L o AISI304 o zincate a caldo. In particolare tutte le tubazioni e le carpenterie a contatto con le acque reflue dovranno essere in inox AISI 316L.

Si richiamano esplicitamente tutti i contenuti della norma C.N.R. - U.N.I. 10011 "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione delle costruzioni in acciaio" e quelle contenute ne D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni": ciò sia per la qualità e provenienza dei materiali, che per le modalità di esecuzione e collaudo, nonché per il progetto dei disegni costruttivi di officina e calcoli di dettaglio.

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nelle "Norme tecniche" di cui al D.M. 17/01/2018, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni, e di cui alla norma CNR-UNI sopra citata.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e tubi, dovranno essere del tipo 1 o del tipo 2 definiti, per le caratteristiche meccaniche, nella norma stessa.

PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla norma di unificazione:

UNI 7070-72 – "Prodotti finiti di acciaio di uso generale laminati a caldo".

- Profilati, laminati mercantili, larghi piatti, lamiere e nastri larghi aventi spessore > 3 mm.

UNI EN 10025: "Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali"

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Profilati - Dimensioni e Tolleranze.

Saranno rispettati, per i profilati, i dati e le prescrizioni delle relative norme UNI ed EN, di seguito riportate per i profilati più comuni:

UNI 5397-64 - Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze
UNI 5398-64 - Travi IPE ad ali parallele. Dimensioni e tolleranze.
UNI 5679-73 - Travi IPN. Dimensioni e tolleranze.
UNI 5681-73 - Profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze
EN 10210 – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali

LAMIERE DI ACCIAIO

Lamiere di spessore maggiore od uguale a 3 mm.
Saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni della UNI 7070-72

Per quanto riguarda le tolleranze si farà riferimento a quelle comuni riportate nella norma:
UNI 6669-70 - Lamiere di acciaio di uso generale laminate a caldo di spessore > 3 mm.

Tolleranze dimensionali sulla massa e di forma.

UNI EN 10025: "Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali"

PROFILATI-PIATTI-LAMIERE

Impiegare esclusivamente prodotti in acciaio tipo S235JR, S275JR, S355JR "qualificati", marcati in modo inalterabile nel tempo secondo D.M. 09.01.1996 - allegato 8 - punto 2.5 ed UNI EN 10025.

Fornire la documentazione di qualificazione come da D.M 17/01/2018 - allegato 8 - punto 2.6 ed UNI EN 10025.

La Direzione Lavori potrà ordinare controlli in cantiere per gli acciai qualificati, a spese dell'Assuntore.

Dimensioni, tolleranze e prove: secondo le relative norme UNI.

Caratteristiche meccaniche dei profilati aperti: secondo punto 2.1 prospetto 1-II del D.M. ed UNI succitati.

Caratteristiche meccaniche dei profilati cavi: secondo punto 2.1 prospetto 2-II del D.M. ed UNI succitati.

Composizione chimica degli acciai per strutture saldate: secondo punto 2.3 del D.M. ed UNI succitati.

Profilati in acciaio formati a freddo secondo CNR 10022-85-1988 ed UNI 7344/85. Lamiere, larghi piatti in acciaio laminati a caldo tipo S235JR, S275JR, S355JR per strutture saldate: secondo D.M. 09.01.1996 punto 2.3 ed UNI EN 10025.

Dimensioni, tolleranze e prove: secondo relative norme UNI.

Art. 12 - PROCESSI DI SALDATURA

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la normativa UNI EN ISO 4060:2001. I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo le norme UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoli d'angolo dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Nell'esecuzione di processi di saldatura dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN ISO 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulle base delle norme applicate per la progettazione.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni salate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità.

Normative applicabili:

UNI EN ISO 15614-1:2008 "Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Prove di qualificazione nella procedura di saldatura – Parte 1: saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel";

UNI EN 1011-2005 "Saldatura – Raccomandazione per la saldatura di materiali metallici – Parti 1° e 3°;

UNI EN 9692-1:2005: "Saldatura e procedimenti connessi. Raccomandazioni per la preparazione dei giunti – Parte 1: saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai";

UNI EN ISO 5817:2008 "Saldatura – Giunti saldati per fusione d'acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio energia) – Livelli di qualità delle imperfezioni".

UNI EN ISO 3834:2006 "Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici – Parti da 1 a 5".

Art. 13 - CONDOTTE E TUBAZIONI

La costruzione delle condotte dovrà essere eseguita nel rispetto delle indicazioni fornite nel D.M. 12 dicembre 1985 sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" e alla Circolare Ministeriale 20 marzo 1986, n. 27291.

Gli elementi dovranno essere realizzati come da progetto approvato dalla Committenza e sviluppati secondo gli schemi e le indicazioni che la stessa o suoi tecnici incaricati daranno durante le fasi progettuali e di esecuzione.

L'Impresa dovrà rispettare scrupolosamente le Leggi e le normative di dimensionamento, calcolo e verifica vigenti all'atto dell'installazione, con particolare attenzione per quanto attiene la durabilità dell'opera nelle particolari condizioni di esercizio dell'impianto realizzato.

Di seguito si riportano le indicazioni suddette.

art. 13.1 - Accettazione dei tubi

Dovranno essere effettuati controlli in stabilimento ed in cantiere sulla corrispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni dei capitolati speciali ed ai termini contrattuali.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego); le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali impiegati ed i tubi forniti.

L'accettazione dei tubi sarà regolata dalle prescrizioni dello specifico disciplinare di fornitura o capitolato speciale di appalto nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4 della suddetta normativa e per i tubi in c.a.v. e c.a.p. delle normative vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuati in stabilimento a controllo della produzione saranno collaudati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura Pn.

Nel caso di tubi e pezzi speciali forniti dalla Amministrazione committente, l'accettazione della fornitura sarà subordinata all'esito positivo del preliminare esame della documentazione di accompagnamento e di prove e di controlli integrativi eventualmente necessari.

art. 13.2 - Carico, trasporto e scarico dei tubi

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro del tubo ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni o sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

art. 13.3 - Accatastamento dei tubi

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari, nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto in appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; in ogni caso, provvedimenti di protezione dovranno essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per i tubi deformabili, le estremità saranno rinforzate con crociere provvisionali.

art. 13.4 - Deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con oli o grassi e non sottoposti a carichi.

art. 13.5 - Sfilamento dei tubi

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo i criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando, pertanto, qualsiasi manovra di strisciamento.

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

art. 13.6 - Posa in opera

Prima della posa in opera, i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilievo o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti, con l'impiego di mezzi adatti, a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi e in particolare, delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che, all'interno delle condotte, penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti di appoggio, membrane isolanti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati o sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso.

art. 13.7 - Prova d'isolamento

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino delle tubazioni in opera per tronchi isolati al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti di norma, dovranno essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive perfettamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

Art. 14 - ancoranti chimici per riprese di getto e fissaggi strutturali

Per l'esecuzione dell'ancoraggio di barre di armatura in acciaio (inghisaggi) e per le riprese di getto è previsto l'impiego di idoneo prodotto ancorante chimico in vinilestere ibrido ad elevate prestazioni, senza stirene, ad iniezione in cartuccia affiancata (side by side), ad elevate prestazioni, composto da leganti organici a base di resine, cariche minerali e additivi che ne incrementano le caratteristiche fisico meccaniche.

Art. 15 - PARANCHI DI SOLLEVAMENTO MANUALI

I paranchi di sollevamento, di tipo manuale, dovranno essere del tipo omologato CE, conformi a tutte le normative vigenti in materia con particolare riferimento al D.Lgs. 17/2010 e s.m.i. – Nuova direttiva macchine in attuazione della direttiva 2006/42/CE, alla sezione I, p.to 4 "requisiti essenziali supplementari di sicurezza e di tutela della salute per prevenire i pericoli dovuti ad operazioni di sollevamento".

Art. 16 - IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti in accordo con le normative italiane e comunitarie vigenti e in particolare:

- **Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente**

Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

Parte 2: Definizioni

Parte 3: Caratteristiche generali

Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

Parte 5: Scelta ed installazione di componenti elettrici

- Parte 6: Verifiche
Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- **Norma UNI EN 12464 "Illuminazione dei luoghi di lavoro"**
 - **Regolamento n. 305/2011 del Parlamento Europeo del 9 Marzo 2011**
 - **Tabella CEI UNEL 35016 "Classe di reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione"**
 - **CEI EN 60332-1-2** "Prove sui cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio. Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Procedura per la fiamma di 1 kW miscelata";
 - **CEI EN 60754-2** "Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi. Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante misura del pH) e della conduttività";
 - **CEI EN 61034-2** "Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite."
 - **CEI 0-16** "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
 - **CEI 0-21** "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica".
 - **CEI EN 61936-1** (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
 - **CEI EN 50522** (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
 - **CEI 20-35/1-2** Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata.
 - **CEI 20-116** Cavi elettrici - Applicazioni estese dei risultati di prova (EXAP rules
 - **CEI 20-37/2** Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai Cavi - Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività.
 - **CEI 20-37/2-3** Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Parte 2-3: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
 - **CEI 20-37/3-1** Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite - Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni.
 - **CEI 20-115** Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
 - **CEI UNEL 35016** Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011).
 - **DECRETO LEGISLATIVO 106/2017** Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

- **UNEL 35324** Prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi 0,6/1kV per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sottoguaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo. Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1. Tipo FG16(O)M16, FG16OH1M16, FG16OH216
- **UNEL 35328** Prescrizioni costruttive e dimensionali dei cavi 0,6/1kV per segnalamento e comando isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sottoguaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo. Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1. Tipo FG16M16, FG16OH1M16, FG16OH2M16

Art. 17.- SEGNALETICA E SICUREZZA IN CANTIERE

Per quanto riguarda la segnaletica l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei Lavori. L'Impresa è comunque tenuta alla stretta osservanza del D.lgs n. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro ed ogni cautela per evitare il verificarsi dei danni ambientali e/o alle opere, alle persone ed alle cose o infortuni al personale, nell'esecuzione delle prestazioni.

Dovranno essere tenute presenti le norme contenute nei Regolamenti, Capitolati Speciali predisposti dall'Ispettorato Generale Circolazione e Traffico del Ministero delle Infrastrutture e tutta la normativa vigente all'atto della esecuzione delle opere con particolare riguardo al Nuovo Codice della Strada e successive modifiche ed integrazioni.

Verrà rispettata, per quanto applicabile, la norma UNI EN 1436.

Per quanto relativo alla sicurezza in cantiere durante lo sviluppo delle fasi operative si rimanda alle specifiche disposizioni e procedure del Piano di sicurezza e di coordinamento e ai disposti del D.lgs n. 81/2008.

4. ALLEGATI

Allegato A - Protocollo di sicurezza anti-contagio COVID-19