REGIONE PIEMONTE **PROVINCIA DI TORINO**

UNIONE MONTANA ALTO CANAVESE

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO D'APPALTO

SEZIONE PRESTAZIONALE

"Manutenzione straordinaria al campo di calcetto nel campo sportivo di Via G. Bruno del Comune di Rivara"

Rivara li, luglio 2018

Il Progettista

(Arch. Roberto ZANIN)

.....

0. INDICE

1. INDICAZIONI GENERALI SULLA QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

2. NUOVO MANTO IN ERBA SINTETICO

3. INTERVENTI DI NATURA EDILE GENERALE
a) opere da imprenditore edile

b) opere da fabbro

c) opere da verniciatore

d) opere di rimozione e posa rete para-palla in quota

e) opere di posa recinzione perimetrale

f) opere di posa recinzione perimetrale para-palla

g) scavi

h) strutture in cemento armato

4. IMPIANTI
a) Impianti idraulici

b) Allacciamento elettrico

5. ELEMENTI PREFABBRICATI

6. OPERE DI PULIZIA E SISTEMAZIONE FINALE

Art. CAP/01 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Provenienza dei materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Ogni qual volta la Direzione Lavori lo voglia potrà eseguire esperimenti ed analisi dei materiali impiegati e potrà fare asportare dal cantiere a spesa dell'impresa, vietandone l'impiego, quelli che dovessero risultare, a suo esclusivo giudizio, non eseguite secondo le prescrizioni.

Non spetterà perciò all'appaltatore alcun indennizzo ne compenso da parte dell'Amministrazione Appaltante.

L'Amministrazione Appaltante non è tenuta a pagare sovrapprezzi per materiali di qualità migliori o eccedenti per quantità di quanto è prescritto o verrà ordinato; anche se le opere possano riceverne miglioramento.

L'Impresa dovrà giustificare la provenienza di tutti i materiali ogni qualvolta la Direzione dei Lavori gliene faccia richiesta.

Qualità dei materiali

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto prescritto di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato DM 30 maggio 1974 ed alle norme UNI vigenti nonché presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere della migliore qualità.

Tutti i materiali dovranno pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchi e sigilli, recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità.

I materiali dovranno essere immagazzinati in ambienti idonei, e comunque non in zone tali da compromettere la buona conservazione dei materiali stessi.

Art. CAP/02 – NUOVO MANTO IN ERBA SINTETICA

Rimozione manto in poliuretano

Rimozione manuale del manto di rivestimento in poliuretano mediante l'ausilio di idonea attrezzatura tipo cutter e cesoie con carico dello stesso su mezzi di trasporto adeguati.

Materiale derivante da rimozioni

Il materiale rimosso non dovrà essere gettato dall'alto, ma dovrà essere convogliato e governato con sistemi opportuni.

Per elementi pesanti ed ingombranti il materiale rimosso deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Il materiale rimosso si trasporterà fino al luogo di accumulo per le operazioni di carico degli automezzi.

Tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere dall'appaltatore trasportati fuori dal cantiere nelle pubbliche discariche salvo diverse specifiche indicazioni della D.L.

Sotto-tappeto Drenante

Sistema integrato di drenaggio orizzontale, costituito da un laminato impermeabilizzante di spessore 0,3 - 0,5 mm, ottenuto mediante la sovrapposizione di teli composti da armatura interna in polietilene HDPE spalmata su entrambe le facce con polietilene LDPE, e da un geo-composito da 8 mm per drenaggio planare, ricavato dall'accoppiamento per termosaldatura continua tra un'anima drenante, realizzata con monofili estrusi aggrovigliati con struttura a canali longitudinali paralleli e due strati in geotessile, agugliato e termo-trattato. Il sistema consente il perfetto scorrimento delle acque meteoriche.

Manto 42 mm

Manto in erba sintetica di altezza 42mm, costituito da speciali fibre monofilo di spessore ultra elevato (350micron) con resistenza all'indebolimento da raggi UV e gelo. La struttura della fibra dovrà assicurare un immediato ritorno delle stessa in posizione verticale dopo il calpestio, garantendo un perfetto rimbalzo e scorrimento del pallone ed una naturale torsione e grip del piede. La segnaletica di gioco sarà eseguita di colore bianco. Dovrà avere caratteristiche pari ad almeno: Dtex 12.000 - Spessore 350 micron - Punti/mq 8.000 - Fili/mq 96.000

Nastro di giunzione e colla speciale bicomponente

Nastro di giunzione h.33 mm e adeguata colla bicomponente.

Intaso di Stabilizzazione Sabbia Silicea

Fornitura di sabbia silicea selezionata, lavata, sferoidale, di granulometria 0,45 ÷ 0,80 mm, fornita nella quantità necessaria a formare il 1° strato per zavorrare il manto su tutta la superficie.

Intaso Prestazionale Gomma Nobilitata
Fornitura di granulo elastomerico in gomma nobilitata di colore verde o marrone, di granulometria controllata da 0,5 a 2,5 mm, ricavato dalla macinazione di gomma selezionata rispondente alle normative vigenti, privo di polvere o parti estranee, ricoperto ed incapsulato con un film di resina poliuretanica vergine, verniciato e nobilitato con pigmenti ecologici ed atossici per ottenere un prodotto inodore e di grande resistenza all'abrasione, conforme ai limiti imposti dalla norma DIN 18035 / 7 sul rilascio dei metalli pesanti e al decreto Ronchi, fornito nella quantità necessaria a formare l'intaso prestazionale.

Posa in opera del manto
Posizionamento dei teli secondo schema prefissato, giuntura degli stessi tramite apposite colle poliuretaniche. Tracciatura della rigatura di colore bianco per il gioco del calcio. Spargimento del primo strato di intaso di stabilizzazione e spazzolatura dello stesso fino al completo riempimento, spargimento del secondo strato di intaso prestazionale e spazzolatura dello stesso fino al completo riempimento.

Art. CAP/03 – INTERVENTI DI NATURA EDILE IN GENERALE

Art. CAP/03/b – STRUTTURE IN CARPENTERIA METALLICA

OPERE DA FABBRO

Alle normative sottoelencate dovrà essere fatto riferimento per le caratteristiche dei materiali e per le modalità di fabbricazione e montaggio:
Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)
"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)
"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
Indicazioni progettuali per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.
Decreto Ministero Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008 (G. U. 4 febbraio 2008, n. 29 - Suppl.Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni".
Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.)
"Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008".
Norme UNI (nella loro edizione più recente)
- UNI-EN 1090-2. (Esecuzione di strutture di acciaio ed alluminio: parte 2: Requisiti Tecnici per Strutture in Acciaio),
- UNI 564 - Prove meccaniche dei materiali metallici. Prova di piegamento
- UNI 3740 - Bulloneria di acciaio - Prescrizioni - Categorie - Classi
- UNI 4634 - Saldatori per lamiere di medio e grosso spessore
- UNI 4713 - Prove meccaniche dei materiali ferrosi - Resistenza - Rottura a flessione per urto
- UNI 5132 - Elettrodi rivestiti per saldatura ad arco
- UNI 5332 - Acciai speciali al carbonio - Qualità e prove
- UNI 5379 - Travi HE ad ali larghe e parallele
- UNI 5398 - Travi IPE ad ali parallele
- UNI 5591 - Dadi esagonali alti - Filettatura metrica ISO
- UNI 5592 - Dadi esagonali normali - Filettatura metrica ISO
- UNI 5712 - Viti a testa esagonale larga ad alta resistenza
- UNI 5713 - Dadi esagonali larghi ad alta resistenza
- UNI 5714 - Rosette per bulloni ad alta resistenza
- UNI 5715 - Piastrine per bulloni ad alta resistenza per appoggio su travi IPN
- UNI 5716 - Piastrine per bulloni ad alta resistenza per alloggio su profili UPN
- UNI 5727 - Viti e bulloni a testa esagonale e dado esagonale
- UNI 5744 - Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo
- UNI 11001 - Codice di pratica per la preparazione dei lembi nella saldatura per fusione di strutture di acciaio
- UNI EN ISO 14713:2010 - Linee guida per la costruzione e l'utilizzo di zincatura a caldo e a spruzzo e di ricoprimenti di alluminio
- UNI EN ISO 1461 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio –Specificazioni e metodi di prova
- UNI EN ISO 1459-73 - principi guida per la protezione del ferro mediante zincatura
- UNI EN ISO 1179 – Zinco e leghe di Zinco - Zinco primario

Norme Europee
Per quanto non previsto nella normativa nazionale si farà riferimento alla normativa Europea (Eurocodici):
UNI ENV 1993 – EUROCODICE 3 – Per le strutture in acciaio

La presente Specifica trova completamento nelle Normative sopra riportate ed in particolare nelle norme UNI nella stessa richiamate. Numerose delle indicazioni e prescrizioni che compaiono a seguito sono state qui riportate da dette norme allo scopo di evidenziarle maggiormente.

Disegni di officina

L'Appaltatore dovrà redigere i disegni di Officina per tutti gli elementi strutturali riverificando nel dettaglio tutte le misure in opera.
Tre copie dei disegni d'officina dovranno essere presentate alla Direzione Lavori per la approvazione prima di iniziare la produzione.
Tutte le strutture metalliche saranno prefabbricate in officina e montate in cantiere per mezzo di bullonature e/o saldature da eseguire in cantiere all'atto del montaggio

Acciaio per carpenteria

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si utilizzano acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 delle N.T.C. 14-01-08.
Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento fyk e di rottura ftk da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali fy e ft riportati nelle relative norme di prodotto.

Tubolari in acciaio inox

Tubi acciaio senza saldatura in acciaio S 195T, a norma EN 10219, zincati a norma EN 10240, marchiati a vernice con diametro e norme di riferimento.

Bulloni

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 appartengono alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato

Elettrodi

Gli elettrodi per saldatura dovranno essere conformi alle norme UNI 5132.
In particolare verranno utilizzati elettrodi a rivestimento basico classe 4 tipo E52 per acciaio S355 e tipo E44 per acciaio S275 e S235, o equivalente procedimento automatico omologato.

Protettivi a base di zinco e alluminio

Zinco spray per superfici metalliche, anti-corrosione, resistente alla maggior parte degli acidi e soluzioni alcaline, a rapida essiccazione avente le seguenti caratteristiche:

- zinco puro al 99%
- colore chiaro, metallico, simile alla zincatura a caldo
- indicato per l'ulteriore trattamento dei particolari zincati a caldo
- buona protezione catodica contro gli agenti atmosferici grazie all'elevata percentuale di zinco puro
- elevata resistenza al sale ed all'acqua
- buona conduttività elettrica, indicato per la saldatura a punti
- privo di xilolo
- nessuno spolvero dopo l'essiccazione totale

La superficie da trattare deve essere pulita, asciutta, priva di grassi, olio e polvere. Agitare energicamente la bomboletta prima dell'uso. Spruzzare da una distanza di ca. 25/30 cm.
Da utilizzare in conformità a quanto riportato sulle schede di sicurezza che dovranno accompagnare il prodotto utilizzato. Il personale dovrà essere formato ed informato sulle modalità di utilizzo del prodotto specifico e dovrà essere inoltre dotato di idonei DPI in quanto il prodotto risulta altamente tossico in fase di applicazione.

Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:
- attestato di controllo (preferibilmente certificati 3.1 o almeno 2.2 EN10204);
- dichiarazione di prestazione del fabbricante
- Certificazione CE

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.
Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.
Non potranno essere posti in lavorazione materiali di cui non sia certa la natura e la rispondenza alle caratteristiche richieste. Per l'ulteriore accertamento delle caratteristiche da effettuare con prelievi in cantiere su indicazione della Direzione Lavori ci si atterrà alle prescrizioni delle norme UNI per il prelievo dei saggi, il loro numero, la posizione nel pezzo da cui devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova.
L'entità dei lotti da sottoporre a collaudo, il numero e le modalità di prelievo dei campioni saranno di regola conformi alle norme vigenti per i singoli materiali. La Direzione Lavori ha comunque la facoltà di prelevare, in qualunque momento della lavorazione, campioni di materiali da sottoporre a prove presso laboratori di sua scelta, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Tutti gli oneri relativi sono a carico dell'Impresa.
Qualora i controlli non siano eseguiti in ferriera, o non sia, comunque possibile la suddivisione del materiale in lotti appartenenti alla stessa colata, gli accertamenti verranno effettuati laminato per laminato.
Si precisa che tutti gli acciai da impiegare nelle costruzioni, dovranno essere sottoposti, in sede di collaudo tecnologico, al controllo della resilienza.
Per ogni operazione di collaudo sarà redatta, a cura e spese dell'Impresa, apposito verbale che sarà firmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa. Di questo verbale verrà consegnata copia alla Direzione Lavori.
Un'altra copia verrà conservata dall'Impresa che avrà l'obbligo di esibirla a richiesta della Direzione Lavori.

Centri di Trasformazione

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso.
Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.
c) La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.
d) Fabbricazione e controlli in fase di lavorazione
e) Ad eccezione delle modifiche qui indicate, la fabbricazione dovrà essere eseguita secondo il D.M. 14-01-2008 e le Norme UNI pertinenti.
f) L'Impresa è tenuta ad avvertire la Direzione Lavori dell'arrivo nella sua officina, dei materiali collaudati che saranno impiegati nella costruzione delle strutture in acciaio.
g) L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nella lavorazione e di risalire ai corrispondenti verbali di collaudo tecnologico, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione Lavori.
h) In particolare, per ciascun manufatto composto con laminati, l'impresa dovrà redigere una distinta contenente i seguenti dati:
   - posizione e marche d'officina costituenti il manufatto (con riferimento ai disegni costruttivi di cui al precedente paragrafo;
   - numeri di placca e di colata dei laminati costituenti ciascuna posizione e marca di officina;
   - estremi di identificazione dei relativi documenti di collaudo.
i) Alla Direzione Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli collaudati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
j) L'esame e la verifica da parte della D.L. dei progetti delle varie strutture in acciaio non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla D.L., l'appaltatore rimane responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.
k) La Direzione Lavori potrà chiedere all'appaltatore la disponibilità di un calibro per poter verificare gli spessori dei profili.
l) La verifica delle dimensioni deve essere eseguita ad almeno 250 mm di distanza dalle estremità dell'asta. Salvo disposizioni particolari, le estremità dei profili devono essere tagliate su un piano verticale. Non è ammessa una sbavatura di tranciatura. Gli intagli a spigoli vivi vanno evitati perché favoriscono le fenditure. E' ammesso uno scostamento dalla configurazione rettilinea fino allo 0,25% della lunghezza. La misura viene eseguita sul profilato appoggiato.
m) Sarà ammessa una tolleranza di 1° al metro di torsione del profilo.
n) In presenza di difetti notevoli (inclusioni di scorie, bolle, ecc.) essi vanno eliminati accuratamente, a meno che la gravità del difetto non richieda, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, la sostituzione dell'elemento.

o) I pezzi destinati a costituire un unico elemento vanno preparati in modo da poter venire composti senza sforzo e con le superfici a contatto ben accostate.
p) Le giunzioni fra profilati sia imbullonate che saldate vanno sempre concordate con la Direzione Lavori, anche nei casi che siano ben dettagliate in sede progettuale.
q) L'Appaltatore non può mettere in atto, senza specifica autorizzazione della Direzione Lavori una qualsiasi lavorazione (foratura, intaglio, ecc.) che indebolisce le sezioni.
r) In particolare l'impresa dovrà attenersi alle seguenti disposizioni: il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere fatti preferibilmente con dispositivo agenti per pressione; possono essere usati i riscaldamenti locali (calde), purché programmati in modo da evitare eccessive concentrazioni di tensione residue e di deformazioni permanenti;
   - è ammesso il taglio a ossigeno purché regolare; i tagli irregolari devono essere ripassati con la smerigliatrice;
   - negli affacciamenti non destinati alla trasmissione di forze possono essere tollerati giochi da 2 a 5 mm di ampiezza, secondo il maggiore o minore spessore dei laminati;
   - i pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera devono essere montati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'esecuzione dei fori;
   - non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità, relative ai fori corrispondenti, maggiori del gioco foro chiodo (o bullone) previsto dal D.M. 14-01-2008 e successivi aggiornamenti; entro tale limite è opportuna la regolarizzazione del foro con utensile adatto;
   - l'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione;
   - i fori per chiodi e bulloni devono essere eseguiti col trapano, con assoluto divieto dell'uso della fiamma e presentare superficie interna cilindrica liscia e priva di screpolature e cricche; per le giunzioni con bulloni (normali e ad alta resistenza) le eventuali sbavature sul perimetro del foro dovranno essere asportate mediante molatura locale;
   - dì regola si dovranno impiegare bulloni sia normali che ad alta resistenza dei seguenti diametri: d=12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27 mm;
   - i bulloni ad alta resistenza non dovranno avere il gambo filettato per l'intera lunghezza; la lunghezza del tratto non filettato dovrà essere in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si dovrà sempre far uso di rosette. E' tollerato che non più di mezza spira del filetto rimanga compresa nel foro;
   - nelle unioni normali e ad attrito con bulloni, di strutture che, a giudizio della Direzione Lavori, potranno essere soggette a vibrazioni od inversioni di sforzo, dovranno essere sempre impiegati controdadi.
s) L'esecuzione delle opere dovrà essere condotta nel rispetto del più elevato standard di Costruzione.
t) Gli elementi costruttivi in acciaio devono essere efficacemente e permanentemente protetti dalla corrosione.
u) Le zone di contatto devono risultare, prima dell'unione, asciutte e prive di sporcizia e ruggine e provviste di una mano di minio.
v) Le superfici delle membrature che, nella costruzione, sono destinate ad un intimo contatto con malta, conglomerato o altri materiali da costruzione, per quella parte, non vanno verniciate.
w) Nel carico, scarico e trasporto, deposito e montaggio le membrature non vanno sovraccaricate, imbozzate o piegate.
x) Nel montaggio occorre porre molta cura nel raggiungere la forma geometrica progettata.
y) Il corretto assetto della struttura va verificato con ripetute misure.
z) Anche la stabilità e la portata della membratura nelle fasi intermedie del montaggio va assicurata costantemente.
aa) Nel corso del montaggio occorre disporre a che le varie membrature possano deformarsi come previsto senza venire sovraccaricate.
bb) Particolare attenzione andrà fatta al parallelo montaggio dei controventi e ponteggi provvisori.
cc) Tutti gli elementi, le membrature e gli elementi di giunzione in acciaio vanno opportunamente e attentamente protetti dalla corrosione, mediante zincatura.
dd) Ciò è particolarmente necessario per le strutture esposte in ambienti particolarmente aggressivi, come quelli di una piscina.
ee) Tutti i punti malamente accessibili, gli angoli, gli interstizi e le cavità in cui si può raccogliere acqua o umidità vanno liberati completamente da ruggine e sporcizia.
ff) Particolare cura va dedicata agli spigoli vivi dei profilati, ai chiodi, ecc., punti nei quali lo strato protettivo è particolarmente esposto perché il suo spessore è ivi più sottile che nelle superfici piane.
gg) I prezzi unitari delle strutture in acciaio comprendono nella fornitura e posa in opera la protezione alla corrosione mediante zincatura.
hh) Modalità esecutive delle unioni

Le unioni dei vari elementi componenti le strutture od i manufatti dovranno essere realizzate conformemente alle prescrizioni di progetto ed in particolare:

- Unione con bulloni ad attrito saranno eseguite mediante bullonatura, previa perfetta pulizia delle superfici di combaciamento mediante sgrassaggio, fiammatura o sabbiatura a metallo bianco, secondo i casi. Nelle unioni si dovrà sempre far uso di rosette. Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata; tutte comunque dovranno essere tali da garantire una precisione non minore del 5%. Per le bullonature degli elementi strutturali in acciaio dovranno essere rispettate le disposizioni di cui al D.M. precedentemente citato.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori delle coppie di serraggio per bulloneria zincata calcolate per un coefficiente di rendimento k = 0,15 e considerando di applicare una forza di precarico non superiore all'80% del carico di snervamento del bullone.

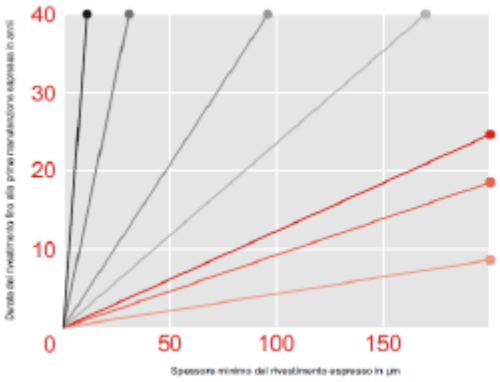
In ottemperanza a quanto previsto dalla UNI EN 1090-2 andranno verificate le ipotesi assunte con il valore del coefficiente k calcolato dal produttore e riportato sulla confezione dei bulloni ed andranno eventualmente e concordemente con la DL, adeguate le coppie di serraggio da applicate ai bulloni.

d	Ares	Coppia torcente Ts (Nm)		
mm	mmq	6.8	8.8	10.9
12	84,3	70	78	109
14	115	100	124	174
16	157	150	193	271
18	192	200	265	373
20	245	280	376	529
22	303	360	512	720
24	353	430	651	915
27	459	570	952	1338
30	561	700	1293	1818
33	694	850	1759	2473
36	817	970	2259	3176

- Unioni saldate potranno essere eseguite mediante procedimenti di saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti o con procedimenti automatici ad arco sommerso o sotto gas protettivo o con altri procedimenti previamente approvati dalla Direzione dei Lavori. In ogni caso, i procedimenti dovranno essere tali da permettere di ottenere dei giunti di buon aspetto esteriore, praticamente esenti da difetti fisici nella zona fusa ed aventi almeno resistenza a trazione, su provette ricavate trasversalmente al giunto, non minore di quella del metallo di base. La preparazione dei lembi da saldare sarà effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia; i lembi, al momento della saldatura dovranno essere eseguiti da saldatori che abbiano superato, per la relativa qualifica, le prove richieste UNI 4634; per le costruzioni tubolari si farà riferimento alla UNI 4633 per giunti di testa. Qualunque sia il tipo di saldatura impiegato, a lavorazione ultimata la superficie dovrà risultare sufficientemente liscia e regolare e ben raccordata con materiale di base. Per le saldature degli elementi in acciaio dovranno essere rispettate le disposizioni di cui al D.M. precedentemente citato.

Zincatura a caldo

La zincatura verrà effettuata sui materiali ferrosi già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) conformemente alle indicazioni delle normative vigenti UNI EN ISO 14713:2010. Lo spessore della zincatura dovrà essere valutato in funzione della categoria di corrosività e delle fasi di manutenzione dell'intervento.
Prima della zincatura, verificare con lo zincatore che gli scarichi dello zinco siano adeguati in numero e posizione. Dopo la zincatura vanno rimossi da fori, squadre, piatti, angolari e flange i grumi e le bave di zinco.
Zincatura a caldo spessore garantito 100 micron, circa. Uni EN ISO 1461-99
Eventuali ritocchi in cantiere sono da eseguirsi mediante primer epossidico e zincato a freddo. La zincatura dovrà essere preceduta dalla preparazione delle superfici consistente in sgrassaggio, lavaggio e decapaggio.
Lo zinco da impiegare nel bagno dovrà essere almeno di qualità Zn 99.9 secondo UNI 1179.
Lo strato di zinco dovrà presentarsi uniforme ed esente da incrinature, scaglie, scorie ed analoghi difetti.
Esso dovrà aderire tenacemente alla superficie del metallo base.



CATEGORIA CORROSIVITÀ	RISCHIO CORROSIONE	PERDITA MEDIA SPESS. ZINCO µm/anno
Interno: asciutto	molto basso	<0,1
Interno: condensa occasionale Esterno: area rurale esposta nell'entroterra	basso	da 0,1 a 0,7
Interno: alta umidità, leggero inquinamento dell'aria Esterno: area entroterra urbana o costiera temperata	medio	da 0,7 a 2
Interno: piscine, imp. chimici etc. Esterno: area industriale entroterra o costiera urbana	alto	da 2 a 4
Esterno: area industriale con alta umidità o area costiera ad alta salinità	molto alto	da 4 a 8
Acqua marina in regioni temperate	molto alto	da 10 a 20

Zincatura a freddo

E' una pittura di fondo anticorrosiva per supporti metallici esposti all'esterno/interno, a base di resine sintetiche e zinco metallico. Il prodotto è dotato di elevato potere anticorrosivo di tipo galvanico, ottenuto dall'azione antiossidante, esercitata dai pigmenti di cui è composto. Il prodotto è indicato per ambienti marini, industriali pesanti o, in genere, per condizioni climatiche severe.
Fondo anti-corrosivo. Applicazione, su superfici già predisposte, di fondo anticorrosivo a base di resine sintetiche e zinco metallico, in almeno 2 strati con un consumo minimo di 200 ml/mq.

Caratteristiche Tecniche

- Natura del Legante: resine sintetiche
- Solvente: idrocarburi alifatici
- Massa volumica UNI EN ISO 2811-1: 2,14 ± 0,05 kg/l
- Viscosità di confezionamento UNI 8902: 9000-12000 cps.
- Aspetto: opaco
- Essiccazione (a 25 °C e 65% di U.R.): al tatto in 1 ora; sovraverniciabile dopo 16 ore.
- SOVRAVERNICIATURA: con tutti gli smalti sintetici ed a rapida essiccazione

Preparazione del Supporto

Superfici in metallo ferroso mai verniciato:

- Asportare l'eventuale presenza di calamina compatta ed aderente ed ogni traccia di ruggine mediante sabbiatura di tipo commerciale (Grado SA2), oppure effettuare una pulizia meccanica o manuale.
- Nel caso di superfici nuove che non presentano calamina o ruggine è sufficiente sgrassare il supporto con diluente di lavaggio.
- Spolverare la superficie, assicurarsi che il supporto sia perfettamente asciutto ed applicare 2 strati di ZINCATURA A FREDDO.
- Procedere all'applicazione del prodotto di finitura desiderato.

Superfici in metallo ferroso già verniciato:

- Asportare gli strati di vecchie pitture sfoglianti e la ruggine presente mediante pulizia meccanica o manuale, carteggiare le vecchie pitture bene ancorate al supporto per irruvidirle.
- Eliminare la polvere dal supporto. - Nel caso di superfici notevolmente deteriorate è consigliabile asportare completamente le vecchie pitture e la ruggine presente mediante sabbiatura al grado SA2 1/2, oppure utilizzando lo SVERNICIATORE SM90 5600014 e successiva accurata pulizia meccanica o manuale.
- Le superfici sabbiate a metallo bianco devono essere ricoperte dal primo strato di ZINCATURA A FREDDO entro 8 ore.
- Procedere all'applicazione del prodotto di finitura desiderato entro 7 giorni dall'applicazione.

Indicazioni per l'applicazione

Condizioni dell'ambiente e del supporto:

- Temperatura dell'ambiente: Min. +8 °C / Max. +35 °C
- Umidità relativa dell'ambiente: <75%
- Temperatura del supporto: Min. +5 °C / Max. +35 °C
- Supporto asciutto
- Evitare le applicazioni in presenza di condensa superficiale o sotto l'azione diretta del sole.
- Attrezzi: pennello.
- Rimescolare accuratamente il prodotto prima dell'uso.
- Diluizione: con Acquaragia 5200010 o Dil. Sintetico 5210011 al max. 3%.
- L'applicazione a spruzzo è effettuabile esclusivamente nell'ambito di attività soggette ai provvedimenti di autorizzazione alle emissioni in atmosfera (artt. 267 e segg. Del D.lgs. n. 152/2006), previa diluizione all'8% con Acquaragia 5200010 o Dil. Sintetico 5210011.
- Nr strati: 2 strati.
- La pulizia degli attrezzi va fatta con Acquaragia 5200010 o Dil. Sintetico 5210011 subito dopo l'uso.
- Resa indicativa: 5 mq/l a 2 strati, corrispondenti a circa 50 micron di spessore di film secco.

Indicazioni di sicurezza

Valore limite EU (Dir. 2004/42/EC)
Cat. A/i: pitture monocomponenti ad alte prestazioni (base solvente): 600 g/l (2007) / 500 g/l (2010)
ZINCATURA A FREDDO Contiene max.: 500 g/l VOC Infiammabile.

Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
Conservare fuori dalla portata dei bambini.
Non respirare i vapori.
Non gettare i residui nelle fognature.
In caso di incendio usare estintori a schiuma, polvere chimica o CO2 - non usare acqua.

In caso d'ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.
Usare soltanto in luogo ben ventilato.
Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali / schede informative in materia di sicurezza.
Può provocare una reazione allergica.
Il prodotto deve essere trasportato, utilizzato e stoccato secondo le vigenti norme di igiene e sicurezza; dopo l'uso non disperdere i contenitori nell'ambiente, lasciare essiccare completamente i residui e trattarli come rifiuti speciali. Per ulteriori informazioni, consultare la scheda di sicurezza.

Rimozione materiale
E' prevista la mera rimozione delle pannellatura in materiale "tipo Orsogril" da lasciare ai margini dell'area di cantiere o da trasportare nell'arco massimo di Km 3,00 in sito individuato e predisposto dall'Amministrazione. Il trasporto dovrà essere compreso nell'ammontare dell'appalto ed organizzato in modo da combaciare con l'uscita degli addetti con i mezzi dall'area di cantiere in modo da non creare sovraccosti all'appaltatore.

Trasporto
Per ogni impianto andranno esaminati i problemi connessi alle lunghezze ed ai pesi di tutti i componenti strutturali, in ordine ai problemi di accoppiamento, trasporto e montaggio.
L'appaltatore dovrà effettuare i sopralluoghi necessari a valutare per tempo ogni problema di trasporto e stoccaggio e dovrà programmare i necessari trasbordi dei materiali più lunghi.
Soltanto eccezionalmente e previo esame e benestare dei disegni, verranno tollerate modifiche al progetto; ogni relativo maggior onere per disegni, materiali e montaggio rimarrà, comunque, a completo carico dell'impresa.

Utilizzo materiale presente in sito
Per ogni impianto andranno esaminati i problemi connessi alle lunghezze ed ai pesi di tutti i componenti strutturali, in ordine ai problemi di accoppiamento, trasporto e montaggio.
L'appaltatore dovrà effettuare i sopralluoghi necessari a valutare per tempo ogni problema di trasporto e stoccaggio e dovrà programmare i necessari trasbordi dei materiali più lunghi.
Soltanto eccezionalmente e previo esame e benestare dei disegni, verranno tollerate modifiche al progetto; ogni relativo maggior onere per disegni, materiali e montaggio rimarrà, comunque, a completo carico dell'impresa.

Montaggio
Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. o deteriorate nella finitura superficiale
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette per evitare anche il deterioramento della zincatura a caldo.
Nel caso di deterioramento della protezione superficiale sarà necessario stabilire con la D.L. i criteri di intervento per il ripristino a freddo oppure, a insindacabile giudizio della D.L. se il deterioramento viene reputato non ripristinabile, sarà prevista la sostituzione del pezzo o tutte le operazioni necessarie per operare una nuova zincatutra a caldo. Il tutto a carico dell'appaltatore.
La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Stoccaggio in cantiere
Lo stoccaggio in cantiere degli elementi metallici, nel caso in cui vengano pervenuti in cantiere prima del loro utilizzo, dovrà essere fatto in luogo coperto ed evitando di posizionare gli elementi metallici su superfici bagnate. Gli elementi che andranno a formare la struttura dovranno essere coperti in modo tale che gli agenti atmosferici possano intaccare le superfici metalliche.

Art. CAP/3/c – OPERE DA VERNICIATORE

Le vernici dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.
Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiatura, scrostatura, eventuale ripresa di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.
Prima di iniziare le opere da pittore, l'appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire i campioni per verificarne i sistemi di esecuzione.
Si dovranno adottare tutte le precauzioni e mezzi atti ad evitare di imbrattare pavimenti, pareti infissi, ecc., restando a carico dell'appaltatore ogni lavoro di pulizia che si rendesse necessario, a insindacabile giudizio della D.L.
Sono compresi nel prezzo di offerta tutti i ritocchi che si rendessero necessari.

Art. CAP/3/d – OPERE DI RIMOZIONE E DI POSA RETE PARAPALLA IN QUOTA

Tutte le operazioni in quota dovranno avvenire mediante l'utilizzo di piattaforme elevatrici o altri accorgimenti atti a preservare la sicurezza degli operatori ed eventualmente di terzi. Dette procedure andranno condivise anticipatamente con il CSE (Coordinatore della Sicurezza in fase esecutiva).

Art. CAP/3/e – OPERE DI POSA RECINZIONE PERIMETRALE

Materiale

Rete a maglia sciolta romboidale avente maglie di dimensioni 50x50 mm. e filo diametro interno di 2,00 mm. ed esterno di 2,5 mm. zincata e plastificata colore verde RAL6005. La rete si presta a molteplici impieghi quali edilizia residenziale, industriale e sportiva. Le sue caratteristica principale sono:

- la sua adattabilità ai terreni scoscesi come ad esempio zone boschive o non in piano
- ed il suo assorbimento agli urti.

La posa si può comunque effettuare anche su tratti in piano e muretti. Questo articolo ha un peso che è pari a Kg. 1,10 al metro quadro ed è una rete alleggerita. La rete perimetrale dovrà avere un'altezza pari metri 2,30 e comunque non inferiore a metri 2,20.
La rete non dovrà in alcun modo essere ancorata ai pali utilizzati per l'illuminazione.

Posa

La rete sarà posata manualmente senza l'ausilio di apprestamenti di sicurezza vista l'altezza raggiungibile da in piedi, mediante l'utilizzo di tiranti costituiti da fili rettilinei dello stesso materiale della rete tensionati mediante idonei tensionatori fissati ai paletti di supporto precedentemente installati. Gli addetti dovranno successivamente ancorare la rete mediate fili dello stesso materiale da fissare ai fili tensionati precedentemente trattai con particolare cura al fine di non creare punte affilate che possano creare tagli da sfregamento

Art. CAP/3/f – OPERE DI POSA RECINZIONE PERIMETRALE PARA-PALLA

La rete para-palla esistente dovrà essere rimossa in modo tale da poter essere riutilizzata. Comunque l'eventuale volontà dell'amministrazione di procedere all'installazione di nuova rete non costituirà variante sostanziale. Sarà compensata a parte con modalità da definire in funzione di quanto previsto dal capitolato speciale alla sezione contrattuale.
Dovrà avere altezza pari a 5,70 e comunque non inferiore a metri 4,00.
La rete para-palla non dovrà in alcun modo essere ancorata ai pali utilizzati per l'illuminazione

Materiale

Rete in polietilene stabilizzata contro i raggi ultravioletti con nodo. Dimensioni della maglia mm. 130x130 e spessore del filato mm 2. COMPOSIZIONE FILATO: titolo 3 fili ritorti per 7 capi per 600 denari, annodata, rete di colore verde con bordatura perimetrale con treccia di mm 6 cucita alla rete.
DURATA MINIMA DELLA RETE: oltre 8 anni
CARICO DI ROTTURA: si intende carico di rottura il tiraggio di una maglia da un'estremità all'altra ed è di 420 daN.

MATERIALE: polietilene H.T. stabilizzato contro i raggi UV, nodo ritorto
COLORE DISPONIBILE: verde ral 6005
SPESSORE FILATO: 2 mm RETE: a maglia quadra
MAGLIA: 130x130 PESO: 30 g/mq
BORDATURA PERIMETRALE: realizzata con treccia in polietilene mm 6
TEMPERATURA DI FUSIONE: 118°
TEMPERATURA MINIMA D'USO: - 40°
ASSORBIMENTO D'ACQUA 0,01%: idrorepellente
PEZZATURA MINIMA: qualsiasi misura
UTILIZZO: ogni rete viene realizzata in lunghezza e larghezza della dimensione richiesta, completa di rinforzo perimetrale con una treccia di mm 7 cucita alla rete. Prodotto specifico per evitare la fuoriuscita dei palloni dal campo di gioco sia interni sia esterni (calcio, calcetto, pallavolo, beach volley).

Posa

La rete sarà posata manualmente mediante l'utilizzo di piattaforme elevatrici.

Art. CAP/3/g – SCAVI, REINTERRI, TRACCIAMENTI

CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a:

- tutti gli scavi e reinterri di qualsiasi tipo, caratteristica e natura dei relativi materiali;
- tutti i tracciamenti relativi ad opere cui al presente CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.

Ove non meglio precisato, si definisce scavo/i e reinterro/i tutte le tipologie di scavi e di reinterri, comprendenti le operazioni accessorie e/o complementari alla realizzazione secondo le disposizioni vigenti. Tutti gli scavi e reinterri di cui al presente articolo dovranno osservare le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre, come previsto nell'art. 1 precedente.

PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti gli scavi e reinterri di cui al presente articolo dovranno osservare le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre, come previsto nell'art. 1 precedente.

SCAVI

Le terre e rocce da scavo non destinate ai reinterri, e gli altri materiali di risulta dalle operazioni di scavo dovranno essere gestiti all'interno del cantiere nel rispetto di quanto previsto dalla lettera m) del comma 1 art. 183 del D. L.vo 152/2006 e s.m.i..

Prima dell'esecuzione degli scavi l'Impresa è tenuta ad effettuare due prove di caratterizzazione del terreno, per la definitiva verifica dello stesso.

Nella realizzazione degli scavi in genere dovranno essere osservate tutte le prescrizioni di cui al presente e le cautele indicate, nonché le norme UNI, UNI EN, di settore e quante altre espressamente indicate nel presente articolo, oltreché nell'art. 1.

In relazione alla particolare delicatezza delle opere di recupero, cui al presente, dovrà essere posta particolare attenzione e cura alle condizioni derivanti dall'esistenza di strutture già edificate e/o in opera.

Inoltre si dovrà tenere conto delle condizioni derivanti dall'esigenza, in alcuni casi, di terminare le opere in modo provvisorio garantendo comunque la perfetta funzionalità delle stesse e la loro futura interfacciabilità per il completamento.

Viene precisato che, oltre a quanto indicato sugli elaborati grafici del Progetto - opere edili - si dovrà fare riferimento, per le opere cui al presente articolo, anche agli elaborati strutturali relativi, nonché alle voci di elenco prezzi che individuano le zone in cui operare.

Nella programmazione degli interventi, l'Appaltatore, a propria cura e responsabilità, stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo.

A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa, ma non limitativa, sono qui di seguito elencate:

- provvedere a verificare l'esistenza di reti impiantistiche sotterranee od incassate esistenti, e predisporre le opportune modalità di intervento;
- programmare gli interventi in presenza di strutture di sostegno di reti e/o linee aeree, e predisporre le opportune modalità di intervento;
- programmare gli scavi in funzione del tipo e dell'ordine di esecuzione di operazioni ad essi correlate, e che possano essere influenzate, nella qualità e nelle caratteristiche prestazionali finali, dagli scavi stessi;
- programmare e coordinare gli interventi di demolizione e rimozione, ove richiesti;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con le sistemazioni esterne in rapporto alle necessità;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con l'edificazione e il completamento delle strutture in rapporto alle necessità;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con le successive lavorazioni riferibili alle reti impiantistiche sotterranee od incassate previste e/o necessarie nell'area di intervento.

Qualora risultassero necessari rifacimenti anche parziali, e/o demolizioni e ricostruzioni, a causa di danni subiti dalle opere esistenti e/o eseguite, tali interventi si intenderanno a completa cura, onere e responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire gli scavi con tutti gli interventi accessori anche in assenza di opere di interfaccia, comunque indicate. Si dovrà tenere conto delle loro esigenze, dei loro ingombri e della loro futura messa in opera.

Deve essere impedito l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nelle aree ove siano in corso gli scavi ai fini della loro sicurezza; ove gli stessi risultassero in tutto e/o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e/o per altre cause, verranno applicati i disposti di cui all'art. 1 precedente.

Gli scavi nel corso della loro esecuzione e fino al compimento di opere di completamento e definitive, in rapporto alla necessità di mantenere aperti gli stessi, dovranno assolvere in particolare alle esigenze di:

a) sicurezza; utilizzabilità.

Per gli scavi sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne la sicurezza:

- stabilità della scarpa, anche con inclinazione di declivio non naturale;
- stabilità in rapporto all'esistenza di acque di percolamento, con particolare riferimento agli aspetti logistici degli edifici interessati da sottomurazioni e consolidamenti strutturali in fondazione;
- stabilità in rapporto alla presenza di strutture murarie in contiguità a sottomurazioni e consolidamenti strutturali in fondazione;
- capacità e/o attitudine della zona a permettere operazioni al suo interno, in sicurezza per quanto concerne l'utilizzabilità:

- capacità e/o attitudine dello scavo e reinterro a ricevere opere di completamento idonee ad attuare le opere funzionali alle realizzazioni edilizie e/o impiantistiche previste.

L'impresa esecutrice dei lavori, quale produttrice dei suddetti rifiuti è tenuta sotto propria diretta responsabilità alla loro corretta gestione e pertanto ottemperare ai relativi obblighi di legge, tra i quali:

- i rifiuti dovranno essere affidati a un trasportatore regolarmente iscritto all'Albo Nazionale Gestori ambientali o essere trasportati dalla stessa impresa previa richiesta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali per il trasporto in conto proprio
- garantirne il conferimento a soggetti autorizzati al suo recupero o smaltimento.
- ogni singolo trasporto verso gli impianti di destinazione (recupero o smaltimento – trattamento preliminare)
- deve essere accompagnato da un formulario di identificazione dei rifiuti (FIR).
- deve essere prodotta la "quarta copia" del formulario controfirmato e datato in arrivo dal destinatario.
- Tale documentazione potrà essere richiesta in sede di rendicontazione contabile.

REINTERRI

Nella realizzazione dei reinterri in genere dovranno essere osservate le prescrizioni di cui al presente CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO e le caratteristiche prestazionali indicate, nonchè le norme UNI e UNI EN di settore e quante altre indicate nel presente articolo. Si dovrà tener conto delle condizioni derivanti dall'esistenza di strutture già presenti. Inoltre si dovrà tenere conto delle condizioni derivanti dall'esigenza, in alcuni casi, di terminare le opere in modo provvisorio garantendo comunque la perfetta funzionalità delle stesse e la loro futura interfacciabilità per il completamento.

Nella programmazione degli interventi l'Appaltatore, a propria cura e responsabilità, stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo.

A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- provvedere a verificare l'esistenza di reti impiantistiche sotterranee esistenti, e predisporre le opportune modalità di intervento;
- programmare gli interventi in presenza di strutture di sostegno di reti e/o linee aeree, e predisporre le opportune modalità di intervento;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con le sistemazioni esterne in rapporto alle necessità;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con l'edificazione e il completamento delle strutture in rapporto alle necessità, in caso di esecuzione per parti;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con le successive lavorazioni riferibili a reti impiantistiche sotterranee o incassate previste e/o necessarie nell'area di intervento.

Qualora risultassero necessari rifacimenti anche parziali, e/o demolizioni e ricostruzioni, a causa di danni subiti dalle opere esistenti e/o eseguite, tali interventi si intenderanno a completa cura e responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore é tenuto ad eseguire i reinterri e tutti gli interventi accessori anche in assenza di opere di interfaccia, comunque indicate. Si dovrà tenere conto delle loro esigenze, dei loro ingombri e della loro futura messa in opera.

Deve essere impedito l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nelle aree ove siano in corso i reinterri, ai fini della loro sicurezza; ove gli stessi risultassero in tutto e/o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e/o per altre cause, verranno applicati i disposti di cui agli articoli precedenti.

I reinterri, nel corso della loro esecuzione. fino al compimento di opere di completamento e definitive, in rapporto alla necessità di mantenere aperti gli stessi e/o mantenere i declivi del terreno con presenze "non naturali" dovranno assolvere in particolare a esigenze di:
a) sicurezza.

Per i reinterri sono richiesti i seguenti requisiti:

- stabilità della scarpa, anche con inclinazione di declivio non naturale;
- stabilità in rapporto all'esistenza di acque sotterranee, falde pensili e/o sorgive e acque di percolamento;
- capacità e/o attitudine della zona a permettere operazioni sulla sua superficie, in sicurezza, in relazione alla portanza del terreno.

TRACCIAMENTI

Prima di iniziare i lavori di scavo e reinterro l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, e nel caso in cui ai lavori siano connesse opere murarie o in calcestruzzo, dovrà procedere al tracciamento di esse.

MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE
SCAVI

Gli scavi dovranno essere realizzati con le modalità previste nel presente articolo.

Le tipologie principali previste di scavo sono essenzialmente le seguenti:

a) scavo generale di sbancamento;

b) scavo a sezione ristretta e/o obbligata;

Gli scavi previsti riguardano:

- scavo generale di sbancamento per la realizzazione dei nuovi volumi;
- scavo a sezione ristretta e/o obbligata:
- per esecuzione sede getto plinti e/o strutture di fondazione in genere per tubazioni, pozzi, pozzetti e caditoie del nuovo impianto fognario;
- per sede posa nuove reti impiantistiche elettriche.

Scotico dello strato superficiale del terreno
eseguito con adeguati mezzi meccanici, per profondità fino a 30 cm, compreso l'asportazione di cespugli e sterpaglie esistenti.
Lo scotico delle aree esterne non pavimentate sarà da eseguire anche in presenza di vegetazione diradata e con fusto del diametro massimo di 30 cm.

Scavo generale, di sbancamento o splateamento
eseguito a sezione aperta, in terreni sciolti o compatti, con mezzi meccanici, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi ed i blocchi di muratura fino a 0,50 m³, misurato in sezione effettiva, anche in presenza di acqua fino ad un battente massimo di 20 cm.
In presenza d'acqua per garantire la stabilità d'insieme e la facilità di scavo, occorre prevedere drenaggi e ricorrere all'uso di pompe drenanti avendo l'accortezza di indirizzare l'acqua da smaltire in idonea discarica.

Scavo in trincea a pareti verticali
eseguito a macchina con intervento manuale ove occorra, comprese: le armature metalliche a cassero continuo affondate contemporaneamente all'approfondimento dello scavo, per assicurare la stabilita' delle pareti per profondita' anche oltre m 3.
Lo scavo dovrà essere eseguito gradualmente creando, man mano si approfondisce lo scavo, una rampa di accesso ed uscita dallo scavo stesso per gli autocarri usati nel trasporto del terreno scavato.

Scavo a sezione obbligata
eseguito parzialmente a macchina con miniescavatore in terreno compatto, per posa impianti, realizzazione fondazioni, per profondità variabile da m 0 a m 2.
Per tutti gli scavi è compreso il carico sugli automezzi, il trasporto e l'accatastamento provvisorio in cantiere, con deposito del materiale di risulta a lato dello scavo o in area dedicata indicata dalla D.L., il carico su mezzo, il trasporto a discarica, lo scarico.

REINTERRI
I reinterri dovranno essere realizzati con le modalità prescritte nel presente articolo.
Il reinterro degli scavi in genere avverrà con le materie di scavo precedentemente estratte e depositate nell'ambito del cantiere, per strati regolari, mediamente non superiori a cm 50, dovrà eseguirsi la costipazione e la regolarizzazione con mezzo meccanico.
Sono escluse nei ripristini e reinterri le materie che non abbiano sufficienti caratteristiche prestazionali.

TRACCIAMENTI
I tracciamenti, con riferimento ai nuovi edifici tecnologici e alle intercapedini tecniche ed aperte previste
dovranno essere eseguiti secondo le seguenti modalità:
- Livellazione di precisione al fine di porre caposaldi locali di quota cui fare riferimento per i successivi rilievi planoaltimetrici.
- Su tali caposaldi dovranno risultare ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica.
- Rilievo planoaltimetrico dell'area del sedime, appoggiandosi ai caposaldi precedentemente determinati.
- Picchettazione delle opere, comprendente oltre che i punti obbligati anche punti intermedi.

I picchetti dovranno esser riferiti a punti inamovibili per poterne ricostruire l'esatta posizione se manomessi. I tratti in rilevato oltre al picchettamento dovranno essere distinti con opportune sagome da disporre in corrispondenza dei punti di picchettamento. Ogni picchetto dovrà essere numerato. Caposaldi, picchetti e sagome danneggiati o rimossi, anche se da terzi, dovranno essere immediatamente ripristinati.
Per l'esecuzione di tracciamenti si dovranno prendere per origine almeno due capisaldi di quota nota. Le distanze tra strumento e stadie non dovranno superare i 40 metri, le battute saranno eseguite dal mezzo con ripetizione della misura in andata e ritorno.

MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE
Tutte le opere si intendono da realizzare a corpo. Le presenti modalità di misura delle opere saranno utilizzate nel caso si debba procedere a varianti in corso d'opera, anche queste, peraltro saranno realizzate e liquidate a corpo..
Gli scavi e reinterri sono valutati rispettivamente:
Gli scavi e reinterri sono valutati a mc per il loro volume effettivo misurato a pareti verticali.
L'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:
- per estirpazione di radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico e trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni attorno e sopra le condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definite di progetto;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:
- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;

- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento; ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI
SCAVI
Le condizioni della superficie del fondo e delle pareti di scavo dovranno permettere le successive operazioni a cui gli scavi sono stati effettuati. Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire. Gli scavi saranno eseguiti in parte con mezzo meccanico, escavatore di adeguate dimensioni, e completamento a mano.
In ogni caso gli scavi e le demolizioni devono essere precedute da un attento esame delle fondazioni e delle strutture murarie, integrato da sondaggi tesi ad accertare natura e profondità della muratura in particolare controterra, affinché non risulti pericolo per l'integrità del fabbricato.
In particolare si dovranno rispettare, tra le altre, le indicazioni relative a:
1) dimensioni in sezione degli scavi a sezione obbligata;
2) portanza del fondo dello scavo in funzione delle caratteristiche richieste dai carichi;
3) regolarità delle pareti di scavo, come risultante dagli elaborati di progetto, affinché, ove necessario, dette
pareti possano essere utilizzate come superficie di cassero;
4) regolarità del fondo di scavo, nel rispetto delle livellette richieste;
5) assenza di acqua nel fondo scavo.
Nell'esecuzione degli scavi per le reti esterne di adduzione e fognarie si dovrà procedere alla rimozione di qualunque impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi dovranno essere tali da impedire frane o smottamenti e si dovranno approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti.
La profondità e le modalità di posa delle tubazioni saranno in relazione con i carichi sovrastanti e le caratteristiche del terreno, si dovranno, inoltre, prevedere adeguate protezioni e pozzetti di ispezione praticabili nei punti di raccordo fra i rami della rete.
In merito agli scavi occorre anche fare riferimento alle specifiche descrizioni del Capitolato delle opere strutturali.

MATERIALI DI RISULTA
I materiali di risulta dovranno essere allontanati con particolare cura affinché non si abbiano a verificare accatastamenti confusi, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali. I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati su solai, scale, contro pareti né su ponti di servizio. Sarà vietato gettare il materiale dall'alto. Tutti i materiali di risulta saranno calati a terra con mezzi idonei.

TRACCIAMENTI
E' obbligo dell'Appaltatore lo studio, il posizionamento e la realizzazione, partendo da punti di riferimento noti e ben visibili nell'area, di un reticolo di vertici da utilizzare per i tracciamenti e/o per i controlli plano-altimetrici delle opere da eseguire. Le operazioni di rilievo e tracciamento saranno quindi supportate da livellazioni di precisione e/o tecniche e da poligonali di precisione e/o secondarie.

Strumentazione
Per tutti i lavori dovranno essere utilizzati teodoliti accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a quanto indicato nelle parti del presente documento relative alle diverse attività topografiche. In alternativa è possibile usare le "total station" o strumentazioni GPS ultima generazione che forniscano risultati comparabili alla strumentazione precedente. A parità di prestazioni, sono da preferire gli strumenti dotati di indice (o di compensatore) verticale automatico e di sistema di lettura diametrale al cerchio orizzontale. Qualora si intendano eseguire i calcoli tramite procedure informatizzate, sono da preferire i sistemi automatici di registrazione dei dati quale sistema integrativo degli usuali quaderni di campagna ove riportare le letture effettuate. L'altezza strumentale va determinata con particolare attenzione, dopo aver reso la superficie immediatamente sottostante lo strumento il più pianeggiante possibile. La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

Calcolo dei valori di tracciamento
Verrà eseguito il calcolo dei valori di tracciamento per il posizionamento dei punti di progetto (o riferimento degli stessi) che permettano la corretta esecuzione delle opere od il controllo di apparecchiature e mezzi d'opera, come ad esempio realizzazione di carpenterie, posizionamento di casserature, esecuzione di palificate. La correlazione tra i dati di progetto e i capisaldi planoaltimetrici dovrà essere documentata in appositi piani di lavoro, redatti e controfirmati dal responsabile, completi di tutti i dati analitici e grafici necessari all'immediato posizionamento dei punti per l'esecuzione dell'opera.

CERTIFICAZIONI E COLLAUDI
L'esecuzione dei collaudi prevede il rispetto di quanto indicato nel presente articolo e la determinazione delle qualità prestazionali, preventive di laboratorio, ed in opera. L'Appaltatore, prima della realizzazione delle opere previste, è tenuto a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste mediante certificazioni, prove di laboratorio e/o misurazioni in opera. Le prove di collaudo finali in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dai risultati delle prove preliminari e/o dalle attestazioni prodotte.

Art. CAP/3/h – OPERE IN CEMENTO ARMATO

Oneri a carico dell'Appaltatore

L'Appaltatore si assume l'onere di realizzare l'intervento in oggetto con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
Sarà onere dell'Appaltatore realizzare i lavori come rappresentati nel progetto esecutivo a base di gara tenendo conto di tutte le forometrie impiantistiche anche se non riportate negli elaborati strutturali ma rilevabili dagli elaborati e specifiche impiantistiche, verificando le eventuali interferenze e/o predisposizioni da inserire.
L'Appaltatore dovrà coordinare gli sviluppi costruttivi del progetto strutturale con quelli del progetto costruttivo architettonico e impiantistico.
Nel caso di discordanze fra gli elaborati esecutivi l'Appaltatore è tenuto a comunicarle con congruo anticipo alla DL che provvederà ad indicare come rendere coerenti gli elaborati stessi.
L'Appaltatore è tenuto comunque alla realizzazione delle opere così corrette senza pretendere nessun compenso aggiuntivo.
Sarà altresì onere dell'Appaltatore la progettazione delle opere provvisionali e dei mezzi d'opera (quali incastellature, ponteggi, mezzi di sollevamento, ecc.) che dovessero risultare necessari per realizzare l'opera. Il progetto delle opere provvisionali e delle casserature delle opere in c.a.o. dovrà comprendere:

- Relazione di Calcolo, condotta secondo i criteri indicati nel presente Capitolato e comunque conforme alle normative tecniche e di legge vigenti, che riporti, per ogni intervento: i materiali di cui è previsto l'impiego, le azioni statiche, le diverse condizioni di carico e le caratteristiche geometriche assunte a base del calcolo; i risultati delle verifiche di sicurezza; i risultati delle verifiche di funzionalità.
- Disegni esecutivi costruttivi, dettagliati di carpenteria e armatura in scala opportuna per tutti gli elementi e relativi particolari costruttivi e di montaggio riportanti in modo chiaro e inequivocabile il posizionamento dell'elemento riferito all'insieme.
- Specifiche tecniche per la costruzione, il montaggio e la manutenzione, particolarmente dettagliate per quanto riguarda i rilievi ed i controlli geometrici in opera, le relative tolleranze, i criteri e le procedure di trasporto e di montaggio, le prescrizioni per le eventuali operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni ed i requisiti richiesti.

L'Appaltatore dovrà verificare di propria iniziativa la fattibilità di tutte le installazioni ad operazioni previste per la esecuzione dei lavori in ordine all'impiego delle opere e dei mezzi di sollevamento, acquisendo tutte le necessarie autorizzazioni da parte degli Enti e delle Autorità competenti.
Le opere provvisionali ed i mezzi di sollevamento dovranno essere periodicamente verificati ed ispezionati da tecnici qualificati.
Le prove di carico dovranno effettuarsi, oltre che secondo quanto stabilito dal D.M. 9 agosto 1960, nel rispetto delle prescrizioni di cui ai punti 9.2.1 e 9.2.2 della norma CNR 10021/85 per i mezzi di sollevamento ed al punto 10.2 della norma CNR 10027/85 per le opere provvisionali.
I programmi delle prove di carico dovranno comunque essere sottoposti alla approvazione del Progettista e del Direttore dei Lavori delle strutture.
Tutti gli oneri di natura tecnica, amministrativa ed operativa connessi alla acquisizione delle autorizzazioni per l'installazione e l'impiego, ai collaudi, alla sorveglianza ed alla manutenzione delle opere provvisionali e dei mezzi di sollevamento sono a carico dell'appaltatore.
I risultati dei collaudi e dei controlli dovranno essere riportati in certificati e verbali di cui dovrà essere consegnata copia al Direttore dei Lavori.

Controlli, prove e collaudo statico

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le prove in corso d'opera, i controlli e le prove e collaudo di tutte le opere strutturali previsti dalla normativa vigente o che risultassero necessarie su indicazione della D.L. durante l'esecuzione delle opere.
In particolare si prevede che:

- prima della messa in opera dei manufatti prefabbricati in acciaio e/o c.a., dovranno essere consegnati alla D.L gli elaborati grafici e la relazione di calcolo di ogni singolo elemento, unitamente ai certificati che attestano la conformità alle caratteristiche di resistenza meccanica, resistenza al fuoco, capacità portante, etc.
- per le opere in acciaio saranno prelevati campioni dei profili (barre, tubi, profilati, etc.) da sottoporre, in accordo alle vigenti normative, alle prove di laboratorio, indipendentemente dal rilascio della certificazione di conformità del materiale impiegato (certificato che comunque deve essere prodotto prima dell'inizio delle lavorazioni in officina); sarà inoltre onere dell'Appaltatore eseguire prove non distruttive in officina su tutte le saldature in conformità a quanto successivamente specificato.
- prima di ciascun getto in opera del c.a. saranno prelevati i provi (cubetti cls) da sottoporre, numerati e classificati, in accordo alle vigenti normative, alle prove di compressione distruttive dilaboratorio, indipendentemente dal rilascio della certificazione della centrale di betonaggio che attesta la resistenza caratteristica del cls prodotto (certificato che comunque deve essere messo a disposizione della DL). Allo stesso modo saranno prelevati su indicazione della D.L. spezzoni di armatura per c.a. e c.a.p. , in funzione dei diametri impiegati, da sottoporre alle prove a rottura in laboratorio.

- È facoltà della DL predisporre sulle nuove membrature prove di carico a campione, durante l'esecuzione dei lavori (in particolare per le strutture metalliche e/o prefabbricate prove di carico dei singoli elementi prima del montaggio) ed in tal caso l'Appaltatore presterà l'assistenza necessaria allo svolgimento della prova stessa provvedendo le necessarie risorse umane, mezzi e strumenti adeguati.
- Le modalità di prova saranno dettate dalla DL in tempo utile all'Appaltatore per organizzarne l'esecuzione. Tali prove saranno annotate con verbale e saranno allegate alla documentazione tecnica da consegnare al Collaudatore a cura della DL strutturale, controfirmate dall'Appaltatore.
- I collaudi delle strutture potranno essere eseguiti sia in corso d'opera che all'ultimazione dei lavori relativi, così come riterranno opportuno la Stazione Appaltante ed il Collaudatore.
- Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri comunque connessi alle operazioni di collaudo statico delle opere strutturali ai sensi dell'art. 7 della Legge 5.11.1971 n. 1086 e D.P.R. n° 380/2001, ivi inclusi quelli necessari per l'esecuzione delle prove di carico e verifiche di qualsiasi natura ordinate dalla DL, per es.: pesi, attrezzature di carico, apparecchiature di rilevamento (come flessimetri, sclerometri, ...) sia in corso d'opera che in sede di collaudo finale.

Generalità

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa dovrà, a propria cura e spese, provvedere alla posa di capisaldi indelebili ed inamovibili posizionati in modo tale da evitare che, in occasione di futuri lavori all'esterno ed a contatto dell'area di scavo del presente appalto, possano subire danneggiamenti. Se richiesto dalla Direzione Lavori alcuni capisaldi dovranno per sicurezza essere raddoppiati.
Sarà a carico dell'Impresa il rilevamento altimetrico e planimetrico delle eventuali reti di sottoservizi esistenti, nonché la loro deviazione o demolizione.
Prima di porre mano ai lavori di scavo e riporto, l'Impresa è obbligata ad effettuare la completa picchettazione dei lavori di sua pertinenza in modo che risultino indicati i limiti degli scavi in base alle
dimensioni di progetto, all'inclinazione delle scarpate ed alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che indicherà la Direzione Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori.

Strutture in cls armato da realizzare con getto in opera

2.3.1. Generalità

Gli elementi strutturali in c.a.o. da realizzare con getti in opera sono essenzialmente:

- platee di fondazione;

Per il c.a.o. si è considerato di utilizzare per tutte le strutture un cls di classe di resistenza a compressione minima C25/30.
L'Impresa, prima dell'esecuzione dei getti, dovrà verificare a sua cura e spese, eventualmente integrando i disegni del progetto esecutivo con elaborati costruttivi da cantiere, che siano stati previsti e predisposti tutti gli inserti metallici e quant'altro necessario per la successiva esecuzione dei collegamenti di solidarizzazione in opera fra elementi strutturali diversi, nonché tutte le forometrie per impianti.
Negli elaborati di progetto sono indicati i ricoprimenti minimi delle armature che devono essere previsti per rispettare le caratteristiche di durabilità dell'opera.
Gli elaborati di progetto, indicano i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare.
L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisionali (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).
In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione
eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà resistenza non inferiore a quella richiesta dal progetto.
La Direzione dei Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall'Impresa i certificati dello studio preliminare di cui al punto precedente rilasciati da Laboratori Ufficiali ed aver effettuato gli opportuni riscontri, ivi comprese ulteriori prove di laboratorio.
L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.
Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.
Nella tabella seguente vengono riportati i tipi di conglomerato previsti in progetto per ogni specifico componente strutturale dell'opera in esame.

Caratteristiche dei materiali

Cemento

Tutti i manufatti in c.a. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNIEN 197-1:2006.
Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.
Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett. C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

Controlli sul cemento

Controllo della documentazione
In cantiere o presso l'impianto di preconfezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi
Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE.
Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.
Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.
Controllo di accettazione
Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di preconfezionamento installato nel cantiere stesso.
Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN196-7.
L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia imperfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.
Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000 tonnellate di cemento consegnato.
Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del D.P.R. n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è adisposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.
Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1
La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.
Ceneri volanti
Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.
Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k per le ceneri conformi alla UNI-EN 450, definito al punto 5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, quindi seguito riportato per comodità.

Aggregati

Norme generali

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.
Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.
La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pario superiore a 2300 kg/m3. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel paragrafo 2.4.3.8. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/m3. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m3.
Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO3 da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfatiAS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6della UNI 8520 parte 2.

Frequenza delle prove La frequenza sarà definita dal progettista e/o prescritta dalla D.L. Comunque dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni 8000 mc di aggregati impiegati.

Aggregati di riciclo

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella 4 che segue, a condizione che il calcestruzzo possegga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al paragrafo 2.4.3.3. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Al fine di individuare i requisiti chimico-fisici aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520 parti 1 e 2.

Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003.

Additivi

Gli additivi sono prodotti che, aggiunti al calcestruzzo in piccole quantità in massa rispetto al cemento, inducono le richieste modifiche delle proprietà del calcestruzzo. Gli additivi devono possedere la marcatura CE ed essere conformi alle prescrizioni delle Norme UNI 7101÷7120 ed UNI EN 934/2, non devono contenere sostanze dannose in quantità tali da pregiudicare la durabilità del calcestruzzo o da causare corrosione delle armature. L'impiego di additivi è consentito previa la verifica del loro dosaggio e delle prestazioni delle miscele, allo stato fresco e allo stato indurito.

Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Le loro caratteristiche dovranno essere verificate sperimentalmente in sede di qualifica dei conglomerati cementizi, esibendo inoltre, certificati di prova di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti. Nel caso di uso contemporaneo di più additivi, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

E' vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti come disarmanti.

Dovranno essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma UNI 8866, per i quali è stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

L'Impresa dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica di conglomerati cementizi.

1) Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità si farà costantemente uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti del tipo approvato dalla Direzione lavori. A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante - aerante, fluidificante - ritardante e fluidificante - accelerante. Gli additivi non dovranno contenere cloruri in quantità superiore a quella ammessa per l'acqua d'impasto; 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%).

2) Additivi aeranti

Per conglomerati cementizi soggetti durante l'esercizio a cicli di gelo-disgelo, si farà costantemente uso di additivi aeranti. La percentuale di aria inglobata varierà secondo quanto riportato nella tabella 6, in rapporto alla dimensione massima degli aggregati (Dmax) e sarà misurata

sul conglomerato cementizio fresco prelevato all'atto della posa in opera secondo la relativa una Norma UNI 6395. L'Impresa dovrà adottare le opportune cautele affinché per effetto dei procedimenti di posa in opera e compattazione attuati, non si abbia una riduzione del tenore d'aria effettivamente inglobata al di sotto dei limiti della tabella. Gli aeranti dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma ASTM C 260; dovranno essere aggiunti al conglomerato cementizio nella betoniera in soluzione con l'acqua d'impasto con un sistema meccanico che consenta di aggiungere l'additivo con una tolleranza sulla quantità prescritta non superiore al 5% ed inoltre che ne assicuri la sua uniforme distribuzione nella massa del conglomerato cementizio durante il periodo di miscelazione. Su richiesta della Direzione lavori, l'impresa dovrà inoltre esibire prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità dei prodotti alle orme UNI vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti da impiegare.
Il contenuto d'aria inglobata nel conglomerato cementizio indurito potrà essere verificato con il procedimento descritto nello Standard ASTM C457 o con procedimento similare.
In alternativa all'uso di additivi aeranti è consentito l'impiego di microsfere di plastica di diametro compreso tra mm 0,010 e mm 0,050.
L'Impresa dovrà preventivamente fornire in proposito un'adeguata documentazione, basata sull'esecuzione di cicli gelo-disgelo secondo la normativa UNI.
3) 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.
4) Additivi antigelo
Gli additivi antigelo abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa e indurimento dei conglomerati cementizi. Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, ne dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.
5) Silice ad alta superficie specifica (Silicafume)
Quando previsto in progetto o prescritto dalla Direzione Lavori potranno essere impiegati additivi in polvere costituiti essenzialmente da superfluidificanti su un supporto di silice amorfa ad elevatissima superficie specifica (silicafume). Ciò per ottenere conglomerati cementizi ad elevata lavorabilità, resistenza e durabilità, in particolare in presenza di gelo e disgelo e di sali disgelanti.
La quantità di silicafume aggiunta all'impasto, dell'ordine del 5-10% sul peso del cemento, dovrà essere definita d'intesa con il progettista e la Direzione Lavori in sede di qualifica preliminare del conglomerato cementizio, previa verifica mediante immersione di provini in soluzione al 10% di CaCI2 a 5 C per venti giorni senza che sui provini stessi si manifesti formazione di fessure o scaglie.
6) Additivi antiritiro
Gli additivi antiritiro agiscono sulla tensione superficiale dell'acqua presente nei micropori del calcestruzzo e fanno diminuire il ritiro igrometrico. Nell'opera trattata verranno utilizzati additivi antiritiro nella produzione dei calcestruzzi da impiegare nella costruzione di muri perimetrali e orizzontamenti. Si ribadisce che l'impresa, prima della produzione del calcestruzzo, dovrà comunque sottoporre alla D.L., per approvazione, la tipologia di antiritiro da utilizzare.
La Direzione dei Lavori potrà consentire l'impiego di aeranti e fluidificanti in misura non superiore al 3% del peso totale del cemento e consentire altresì l'impiego di sali anticongelanti quando, per ragioni climatiche, se ne presenti la necessità. Gli anticongelanti, i fluidificanti e gli aeranti dovranno essere di nota formulazione ed essere preventivamente accettati dalla Direzione dei Lavori. L'uso di fluidificanti e degli anticongelanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza diritto di indennizzi o sovrapprezzi.

Acciaio

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C (6 mm ≤ Ø ≤ 40 mm), rotoli tipo B450C (6 mm ≤ Ø ≤ 16 mm);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri ≤ 16mm per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate (6 mm ≤ Ø ≤ 12 mm) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati (6 mm ≤ Ø ≤ 12 mm) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14/01/2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).
L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.
Requisiti
Saldabilità e composizione chimica
La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nella tabella seguente:

Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).
In aggiunta a quanto sopra riportato si possono richiedere le seguenti caratteristiche aggiuntive Tipo
SISMIC.
Prova di piega e raddrizzamento
In accordo con quanto specificato nel D.M. 14/01/2008, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti.

Resistenza a fatica in campo elastico

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni
ripetute nel tempo.
La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630.
Il valore della tensione • max sarà 270 N/mm2 (0,6 fy,nom). L'intervallo delle tensioni, 2σ deve essere paria 150 N/mm2 per le barre diritte o ottenute da rotolo e 100 N/mm2 per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a 2 x 106.

Resistenza a carico ciclico in campo plastico

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc..).
La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3 Hz e con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione massima di trazione e compressione seguente:
La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da fessurazioni
sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

Diametri e sezioni equivalenti

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 14/01/2008.

Aderenza e geometria superficiale

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 14/01/2008. L'indice di aderenza Ir deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.2.2.10.4 del D.M.
14/01/2008. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge1086).

Controlli sull'acciaio

Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.3.1.6 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2.11 e 11.3.2.12 del citato decreto.
Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'"Attestato di Qualificazione" rilasciatodal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.
Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri chele lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 14/01/2008.
Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva:

- certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;
- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;
- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;
- dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);
- polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.
Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato; in particolare dovrà provvedere a verificare la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.
Controllo di accettazione
Il Direttore dei Lavori è obbligato ad eseguire i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.3.2.10.4.
Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.
All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.
Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.
Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.
La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione etc.).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.2.2.3 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.
Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.
Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.
Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.
Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.
Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.
Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.
Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.
I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto utilizzato proviene da un Centro di trasformazione o luogo di lavorazione delle barre, nel quale sono stati effettuati tutti i controlli descritti in precedenza. In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra.
Resta nella discrezionalità del Direttore dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura
Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.
Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Deposito e conservazione in cantiere
Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

Caratteristiche del calcestruzzo allo stato fresco e indurito
Le classi di resistenza
Per la determinazione della resistenza a compressione si farà riferimento alle Norme UNI 6126, 6127, 6130, 6132 ed alle prescrizioni del DM 14/01/2008 e successivi aggiornamenti.
In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck)con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (Rck).
Se il calcestruzzo è classificato in funzione alla sua resistenza a compressione, si applicheranno il prospetto 7 per il calcestruzzo normale e pesante oppure il prospetto 8 per il calcestruzzo leggero di seguito riportati e ricavati dalle UNI EN 206-1/06. Per la classificazione può essere utilizzata la resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di cilindri di altezza 300 mm e diametro 150 mm,
(fck,cyl)o la resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di cubi di 150 mm di lato (fck,cube).
Nota In casi speciali possono essere utilizzati livelli intermedi di resistenza fra quelli dei prospetti 7 oppure 8, se questo è consentito dalle norme di progettazione pertinenti.
Tutti i cls dovranno essere a resistenza garantita; ogni fornitura in opera dovrà essere accompagnata da specifico DDT indicante, tra le altre cose:

- classe di resistenza del cls;
- classe di consistenza;
- classe di esposizione;
- diametro massimo inerti;
  inserimento del valore di consistenza riscontrato in cantiere (prova di slump);
- rapporto a/c.

Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati
Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di

lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.
La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di ¼ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:
(aaggr) => quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);
(aadd) => aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m3) ole aggiunte minerali in forma di slurry;
(am) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;
ottenendo la formula:
aeff = am + aagg + aadd
Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{\left(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs\right)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.
I termini utilizzati sono:
c => dosaggio per m3 di impasto di cemento;
cv => dosaggio per m3 di impasto di cenere volante;
fs => dosaggio per m3 di impasto di fumo di silice;
Kcv ; Kfs => coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti
dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104 (vedi paragrafi 2.2.1 e 2.2.2).

Lavorabilità e classi di consistenza

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possegga al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato.
Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore adS4/F4.
Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera (salvo su specifica richiesta del fornitore e indicata sul DDT). La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta.
Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possegga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Se viene classificata la consistenza del calcestruzzo si applicano le tabelle 16, 17, 18 o 19 di seguito riportati, ricavati dalle norme UNI EN 206-1/06.

Nota Le classi di consistenza nelle tabelle da 16fino a 19 non sono direttamente correlate. In casi speciali la consistenza può essere anche specificata come valore di riferimento. Per calcestruzzo a consistenza terra umida, cioè calcestruzzo con basso contenuto d'acqua progettato per essere compattato con procedimenti speciali, la consistenza non è classificata.

Poiché i metodi di prova mancano di sensibilità al di fuori di certi intervalli di consistenza, si raccomanda diutilizzare i metodi sopra indicati per:

- abbassamento al cono ≥10 mm e ≤210 mm;
- tempo Vébé ≤30 s e >5 s;
- indice di compattabilità ≥1,04 e <1,46;
- spandimento >340 mm e ≤620 mm.

In mancanza di esplicite diverse indicazioni negli elaborati di progetto, le miscele, al momento del getto, devono avere un abbassamento al cono di almeno 100mm (S3) o uno spandimento di almeno 420mm (FB3). In ogni caso la classe di consistenza specificata negli elaborati di progetto, si intende riferita al momento del getto del calcestruzzo.

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 9858 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.

Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto diaria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 14 (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a ciclidi gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

Prescrizioni per la durabilità e classi di esposizione

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe(alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)max;
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4);
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- D.M.ax dell'aggregato;
- copriferro minimo.

Realizzazione fondazioni per posa spogliatoi prefabbricati Le azioni dell'ambiente sono classificate come classi di esposizioni nel prospetto 1 di seguito riportato, ricavato dalle norme UNI EN 206-1/06. Gli esempi forniti sono informativi. Nota Le classi di esposizione da scegliere dipendono dalle disposizioni valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo. Questa classificazione dell'esposizione non esclude considerazioni in merito a condizioni speciali che possano esistere nel luogo di impiego del calcestruzzo o di misure protettive quali l'uso di acciaio inossidabile o altri metalli resistenti alla corrosione e l'uso di rivestimenti protettivi per il calcestruzzo o per l'armatura.

Il calcestruzzo può essere soggetto a più di una delle azioni descritte nel prospetto 1 e può essere necessario esprimere le condizioni dell'ambiente alle quali esso è esposto come combinazione di classi di esposizione. Le diverse superfici di calcestruzzo di un dato componente

strutturale possono essere soggette a diverse azioni ambientali. Le miscele, se prodotte con un processo industrializzato, di cui meglio si specifica nel paragrafo successivo, non necessitano di alcuna qualifica preliminare che si richiede invece per conglomerati prodotti senza processo industrializzato.

Qualifica del conglomerato cementizio

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:
1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato;
2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;
Il caso 1) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il D.M. 14/01/2008 prevede, inquesto caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della "Valutazione preliminare della Resistenza" (par.11.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001(Laboratori Ufficiali).
Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la

Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;

- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso 2) è trattato dal D.M. 14/01/2008 al punto 11.2.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzata organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.
Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.
Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.
Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.
Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012.
A riferimento per tale certificazione devono essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.
Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato.
L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.
Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuti in manieratale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.
È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

Posa in opera del calcestruzzo

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti, indicando:

- il luogo del getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovranno avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e rispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione degli eventuali inserti (giunti, water-stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° Cse non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L.

anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessità di continuità strutturale. Per ottenere ciò è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo. Qualora siano inevitabili le riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine) o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

Anche se le soluzioni sopraindicate mirano ad ottenere il monolitismo tra i getti successivi, perassicurare la continuità strutturale, le riprese di getto devono essere orientate su piani quanto più possibili ortogonali alla direzione dei flussi di compressione che si destano poi nella struttura in servizio, in modo da garantire un'imposta efficace per tali compressioni.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature.

I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

Tolleranze esecutive

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

Fondazioni: plinti, platee, solettoni etc.:

- posizionamento rispetto alle coordinate di progetto S = ± 3.0cm
- dimensioni in pianta S = - 3.0 cm o + 5.0 cm
- dimensioni in altezza (superiore) S = - 0.5 cm o + 3.0 cm
- quota altimetrica estradosso S = - 0.5 cm o + 2.0 cm

Strutture in elevazione: setti/pilastri:

- posizionamento rispetto alle coordinate
- degli allineamenti di progetto S = ± 2.0 cm
- dimensione in pianta (anche per pila piena) S = - 0.5 cm o + 2.0 cm
- spessore muri, pareti, pile cave o spalle S = - 0.5 cm o + 2.0 cm

- quota altimetrica sommità S = ± 1.5 cm
- verticalità per H ≤600 cm S = ± 2.0 cm
- verticalità per H > 600 cm S = ± H/12

Solette di copertura:
- spessore: S = -0.5 cm o + 1.0 cm
- quota altimetrica estradosso: S = ± 1.0 cm

Vani, cassette, inserterie:
- posizionamento e dimensione vani e cassette: S = ± 1.5 cm
- posizionamenti inserti (piastre boccole): S = ± 1.0 cm

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

Casseforme

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisionali 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 atto a consentire la realizzazione delle opere 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'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:
- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie,

tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

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

Caratteristiche delle casseforme

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto 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 opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.
Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite contavole 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'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.
Nel caso di casseratura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.
Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore 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..

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).
Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.
Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a facciavista con motivi o disegni in rilievo.
I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.
Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.
Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla D.L., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione).
Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.
Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.
Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.
Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione…) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

Controlli in corso d'opera

La direzione dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.
Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m3 di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1.
Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.
In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.
Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.
La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d paria 150 mm ed altezza h 300 mm.
Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.
È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.
Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.
Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;

- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad ¼ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.
Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.
Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.
La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.
Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.
L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:
1) Identificazione del campione:
- tipo di calcestruzzo;
- numero di provini effettuati;
- codice del prelievo;
- metodo di compattazione adottato;
- numero del documento di trasporto;
- ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura…);

2) Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
3) Data e ora di confezionamento dei provini;
4) La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali
(es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.
Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.
Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto…). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20±2 °C oppure in ambiente termostatato posto alla temperatura di 20±2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.
Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.
L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.
Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura odi porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche.
Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.
I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008.

Controlli supplementari della resistenza a compressione
Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.
Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di (h/D) = 1 o = 2 e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma UNI EN 12504-1 : 2002.

Zona di prelievo

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un
problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.
Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:
- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);

- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

Prove di carico

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista.

Normativa di riferimento

- D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per Costruzioni
- Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato
- Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale
- Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza
- D.P.R. 246/93 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione
- UNI EN 206-1:2006 Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 11104:2004 Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- UNI EN 197-1: 2006 Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- UNI 9156 Cementi resistenti ai solfati
- ISO 9001:2000 Sistema di gestione per la qualità. Requisiti
- UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo
- UNI 8520 Parte 1 e 2 Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti
- UNI EN 1008:2003 Acqua d'impasto per il calcestruzzo
- UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo
- UNI EN 450 Ceneri volanti per calcestruzzo
- UNI-EN 13263 parte 1 e 2 Fumi di silice per calcestruzzo
- UNI EN 12350-2 Determinazione dell'abbassamento al cono
- UNI EN 12350-5 Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
- UNI EN 12350-7 Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco
- UNI 7122 Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata
- UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4 Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
- prEN 13791 Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo (in situ) della struttura in opera
- UNI EN 12504-1:2002 Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
- EN 10080 Ed. maggio 2005 Acciaio per cemento armato
- UNI EN ISO 15630 -1/2 Acciai per cemento armato: Metodi di prova
- EUROCODICE 2- UNI ENV 1992 Progettazione delle strutture in c.a.
- UNI ENV 13670-1 Execution of concrete structures
- UNI 8866 Disarmanti

Art. CAP/4 – IMPIANTI

Art. CAP/4/a – IMPIANTI IMPIANTI IDRAULICI

Premessa

Tutti gli elementi i prodotti e le forniture di cui al presente articolo dovranno osservare le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre, come previsto nell'art. 1 precedente.
Il progetto riguarda anche la realizzazione degli impianti idraulici.
Oltre alle indicazioni contenute nei predetti elaborati esecutivi, sono a carico dell'Appaltatore e compensate nel prezzo di contratto le seguenti opere da eseguire ad esaurimento degli obblighi di contratto:
- l'esecuzione degli scavi per il passaggio di canalizzazioni, tubature e condotte;
- le predisposizioni di scanalature per il passaggio di tubazioni o condutture all'interno dei paramenti murari e delle strutture in c.a.;
- le risarciture delle scanalature e dei fori dopo il passaggio degli impianti;
- la fornitura di tutti i manufatti necessari, quali: tubi, pozzetti, chiusini, coperchi, sportelli (ad es. sportelli ispezione, etc...;
- gli scavi e l'assistenza per il collegamento degli impianti esterni (impianto videosorveglianza - eventuale);
- tutte le assistenze murarie per: ponteggi, carico, scarico, movimentazione, immagazzinamento, posa, rinfianco di tubazioni, formazione di passaggi, scanalature,
- fissaggi, staffe, etc...,

Sono compensati dai prezzi contrattuali tutti gli oneri per l'impegno di personale e mezzi d'opera necessari al coordinamento della sicurezza con gli impiantisti, ed inoltre: fornitura, nolo, montaggio e smontaggio di trabattelli, ponteggi, utensili ed ogni altro onere o assistenza necessaria al completamento degli impianti secondo le indicazioni progettuali e secondo le norme sulla sicurezza dei cantieri temporanei.

IMPIANTI IDROSANITARI E FOGNARI SMALTIMENTO ACQUE

Descrizione delle opere

Si devono realizzare:
- nuova rete di raccolta delle acque meteoriche delle coperture dei nuovi spogliatoi;
- allaccio alla rete fognaria esistente;

TUBAZIONI

Per la posa delle tubazioni interrate eseguiti gli scavi con le precise dimensioni e livellette, l'imprenditore dovrà far collocare i necessari caposaldi definitivi a cui far riferimento per la sistemazione delle stesse.
Si avrà quindi cura di regolarizzare e pigiare convenientemente il fondo su cui sarà posto in opera il letto di posa delle tubazioni formato da calcestruzzo di cemento di spessore variabile secondo quanto indicato sui disegni e quanto sarà ordinato dalla D.L.
Non appena posate le tubazioni di cui sopra si farà luogo al getto dei rinfianchi.
Per alcuni tratti, ove richiesto dalla D.L., ultimato il getto dei rinfianchi, si farà luogo al ricoprimento delle tubazioni e le caratteristiche troveranno riscontro negli schemi di progetto.
Saranno quindi posti in opera i tubi del tipo fogna nei vari diametri, con le pendenze previste e giunzioni rapide a freddo a scorrimento assiale con giunto incorporato nella barra e guarnizione elastomerica.
Detti tubi non dovranno avere tracce di incrinature o presentare porosità di sorta, il loro impasto dovrà essere omogeneo e compatto, il materiale dovrà essere resistente alle aggressività degli acidi in genere.
Dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme UNI 7447/75 - 7448/75, con particolare riguardo alla prova di resistenza alla corrosione e le pareti interne dovranno essere liscie ed uniformi.
La posa delle tubazioni dovrà essere eseguita con particolare cura in modo da creare la culla di assestamento nel sottofondo componente; poi si provvederà alla formazione degli innesti nei bicchieri di ogni canna che verrà eseguita impiegando i materiali prescritti dalle varie case costruttrici a seconda dei diametri impiegati.
L'onere della posa in presenza di servizi preesistenti, é stato considerato nella formulazione del prezzo ed implica anche, se necessario, l'impiego di elementi di tubazioni di lunghezza inferiore a quelle commerciali, nonché particolari accorgimenti operativi nella lavorazione.
L'impiego di elementi di lunghezza ridotta, non esclude l'obbligo di fornire ciascuna canna, completa di giunti a tenuta. Non saranno consentite giunzioni sigillate a cemento o comunque realizzate.
Prima della posa in opera ed a spese dell'appaltatore, dovranno essere eseguite tutte le prove che verranno richieste ed i relativi certificati dovranno essere allegati agli atti da consegnarsi al Collaudatore.
Dovrà essere particolare cura dell'impreditore verificare, all'atto della posa in opera delle tubazioni, che il piano di posa sia omogeneo ed uniforme e che siano state accuratamente rispettate le previste pendenze, in quanto qualsiasi rottura delle tubazioni in opera come pure ogni inconveniente o ristagno nel deflusso delle acque dovuto a cedimento del terreno, a cattiva posa in opera delle tubazioni o a movimenti delle stesse conseguenti ai reinterri, dovrà essere riportata a completo carico dell'appaltatore.
Essendo prevista la classe 8 KN/mmq e 4 KN/mmq si potrà procedere ad una realizzazione del letto di posa in cls magro di 10 ÷ 15 cmt. e non procedere a calottamenti o rinfianchi di sorta in cls se non nelle zone espressamente indicate sul profilo di progetto.
Si dovrà comunque procedere al bloccaggio a punti per evitare eventuali spostamenti laterali in ragione di un punto ogni 2 canne da 6 mt. salvo diversa indicazione espressamente riportata sui profili di progetto.

POZZETTI D'ISPEZIONE E DI SALTO - CHIUSINI

1) Pozzetti d'ispezione : I pozzetti d'ispezione saranno costruiti, ove indicato sui disegni ed ove sarà indicato dalla D.L. all'atto esecutivo.
Nei disegni di progetto sono indicati precisamente le forme e le dimensioni dei manufatti sopraddetti a cui l'Impresa, salvo diverse disposizioni dovrà attenersi rigorosamente. Per l'esecuzione delle opere in progetto verranno previsti dei pozzetti eseguiti con il metodo della prefabbricazione e getto in opera del fondo, corrispondenti alle dimensioni interne di ml. 0,60x 0,60 con pareti dello spessore di cm. 5 di altezza variabile, completi di chiusini in ghisa del tipo carreggiabile a tenuta stagna.
Sono previsti inoltre pozzetti prefabbricati in cemento delle dimensioni di cm. 40 x 40 x 40 interno, completi di chiusini in c.a.v. e posati su sottofondo in cls al 200.
2) Chiusini in ghisa sferoidale classe D400 - i chiusini in ghisa, a lavori ultimati, dovranno risultare perfettamente in piano con la pavimentazione stradale ripristinata e pertanto dovranno venir messi a punto e bloccati definitivamente solo all'atto dei ripristini stradali.
Tutti i pozzetti di qualsiasi tipo dovranno avere chiusini in ghisa sferoidale carreggiabili del tipo con parte mobile e telaio fisso in modo da facilitare le operazioni d'ispezione e pulizia delle tubazioni; tipo, peso e qualità dei chiusini, dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L.

TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI IN PRESSIONE

Le tubazioni saranno della serie UNI 7611-76 tipo 312 (per acqua potabile ed usi alimentari).
Per diametri fino a 110 mm (4") le giunzioni verranno realizzate mediante raccorderia del tipo a compressione con coni e filiere in ottone, conforme alle norme UNI 7612-76. Per diametri superiori la raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore.
Le tubazioni saranno PN 10 o PN 16 a seconda della pressione di esercizio. E' escluso l'impiego di tubazioni PN 6. Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa. Per il collegamento con tubazioni metalliche si utilizzeranno giunti a flange fisse o libere, oppure, per diametri fino a 4", giunti metallici a vite e manicotto.
L'allacciamento dell'impianto elettrico per il posizionamento di nuovi spogliatoi prefabbricati sarà alimentato da una linea elettrica collegata alla rete esistente da quadro identificato all'interno di un locale tecnico limitrofo individuato nelle tavole grafiche.
L'impresa è tenuta a ripristinare a proprio carico qualsiasi danneggiamento agli impianti esistenti causato dalle proprie lavorazioni.
L'impianto sarà realizzato secondo quanto previsto dalle normative CEI con riferimento specifico alla CEI 64-08 e al D,M. 37/08.
L'impianto elettrico sarà costituito da linee di alimentazione realizzate con tubo corrugato in pvc vari diametri posato sottoterra in letto di sabbia ad una profondità minima di 0,50 mt. e con cavo FG07OR di adeguata sezione e su canalina esterna di varie dimensioni all'interno di locali tecnici.
Le linee si suddivideranno in dorsali collocate sotto percorsi principali con pozzetti di ispeziono almeno ogni 20 mt. le derivazioni saranno poste nei percorsi secondari con pozzetti d'ispezione ogni 20 mt. Tutti i materiali dovranno essere marcati CE ed IMQ.

Art. CAP/4/b – ALLACCIAMENTO ELETTRICO

IMPIANTI ELETTRICI

Premessa

Tutti gli elementi i prodotti e le forniture di cui al presente articolo dovranno osservare le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre, come previsto nell'art. 1 precedente.
Il progetto riguarda anche la realizzazione degli impianti idraulici.
Oltre alle indicazioni contenute nei predetti elaborati esecutivi, sono a carico dell'Appaltatore e compensate nel prezzo di contratto le seguenti opere da eseguire ad esaurimento degli obblighi di contratto:
- l'esecuzione degli scavi per il passaggio di canalizzazioni, tubature e condotte;
- le predisposizioni di scanalature per il passaggio di tubazioni o condutture all'interno dei paramenti murari e delle strutture in c.a.;
- le risarciture delle scanalature e dei fori dopo il passaggio degli impianti;
- la fornitura di tutti i manufatti necessari, quali: tubi, pozzetti, chiusini, coperchi, sportelli (ad es. sportelli ispezione, etc...;
- gli scavi e l'assistenza per il collegamento degli impianti esterni (impianto videosorveglianza - eventuale);
- tutte le assistenze murarie per: ponteggi, carico, scarico, movimentazione, immagazzinamento, posa,
rinfianco di tubazioni, formazione di passaggi, scanalature, - fissaggi, staffe, etc...,
Sono compensati dai prezzi contrattuali tutti gli oneri per l'impegno di personale e mezzi d'opera necessari al coordinamento della sicurezza con gli impiantisti, ed inoltre: fornitura, nolo, montaggio e smontaggio di trabattelli, ponteggi, utensili ed ogni altro onere o assistenza necessaria al completamento degli impianti secondo le indicazioni progettuali e secondo le norme sulla sicurezza dei cantieri temporanei.

DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE DI IMPIANTISTICA ELETTRICA

L'allacciamento dell'impianto elettrico dei nuovi spogliatoi prefabbricati sarà alimentato da una linea elettrica collegata alla
rete esistente direttamente da quadro esistente in locale tecnico limitrofo individuato nelle tavole grafiche.
L'impresa è tenuta a ripristinare a proprio carico qualsiasi danneggiamento agli impianti esistenti causato dalle proprie lavorazioni.
L'impianto sarà realizzato secondo quanto previsto dalle normative CEI con riferimento specifico alla CEI64-08 e al D,M. 37/08.
L'impianto elettrico sarà costituito da linee di alimentazione realizzate con tubo corrugato in pvc vari diametri posato sottoterra in letto di sabbia ad una profondità minima di 0,50 mt. e con cavo FG07OR di adeguata sezione e in canalina esterna all'interno di locale tecnico.

Le linee si suddivideranno in dorsali collocate sotto percorsi principali con pozzetti di ispeziono almeno ogni 20 mt. le derivazioni saranno poste nei percorsi secondari con pozzetti d'ispezione ogni 20 mt. Tutti i materiali dovranno essere marcati CE ed IMQ.

Descrizione generale

Introduzione

Dovranno essere realizzati tutti gli impianti sopra menzionati, come meglio dettagliato nel seguito del presente documento e secondo quanto indicato negli elaborati grafici progettuali.
Sono remunerate tutte le opere, compresa l'assistenza muraria necessaria per dare gli impianti di nuova realizzazione in condizioni di piena funzionalità e per la realizzazione dell'impianto elettrico, allacciato alla reti di distribuzione dell'Ente erogatore.
Si dovrà provvedere pertanto, secondo quanto meglio dettagliato nel seguito alla:
a) Realizzazione nuovo impianto di terra;
b) Fornitura e posa in opera cavidotti interrati;
c) Fornitura e posa in opera nuove canalizzazioni;
d) Opere di assistenza edili per la realizzazione dei nuovi impianti;
e) Smaltimento alle pubbliche discariche dei materiali di risulta.
L'Impresa appaltatrice è tenuta a produrre la progettazione costruttiva degli impianti nelle marche e componenti prescelti per la installazione, e alla consegna al termine dei lavori, oltre che delle dichiarazioni e certificazioni obbligatorie, la predisposizione dei disegni as-built.

Modalità ed esecuzione dei lavori

L'Impresa Appaltatrice dovrà eseguire le lavorazioni previste, nei tempi e modi previsti nel cronoprogramma in allegato, facente parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto e secondo quanto indicato da D.L. Sono compresi nei seguenti articoli tutti gli oneri e magisteri relativi alla fornitura e posa in opera di tutti materiali necessari, anche se non espressamente citati o indicati, per rendere l'opera perfettamente funzionante e realizzata secondo le regole dell'arte. Sono compresi inoltre tutti gli oneri e magisteri relativi alle assistenze edili, scavi e reinterri, ripristini, noli, trasporti, oneri per lo smaltimento alle pubbliche discariche dei materiali di risulta, oneri per misure o rilievi, sopralluoghi e quant'altro si rendesse necessario.

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge 1° marzo 1968, n. 186 e dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro elementi, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data della realizzazione delle opere, ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle Autorità Locali, comprese quelle dei V.V.F;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- prescrizioni e raccomandazioni USSL e ISPESL.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere contrassegnati con marchi di garanzia di qualità del rispettivo Paese d'origine e marcatura CE.
L'Appaltatore s'impegna a adeguare a dette norme qualunque elemento dell'impianto che al collaudo non fosse conforme alle stesse, senza che alcun addebito derivi all'Ente appaltante.
L'impianto deve essere eseguito, nel rispetto del D.M..37/08, verificato e collaudato secondo quanto prescritto dalla legge 186/68, vale a dire essere eseguito secondo le norme CEI o simili con relativi certificati di "attestazione" o di "corretta acquisizione e posa in conformità alle norme vigenti".
Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti nei confronti delle Autorità competenti che per legge possono in qualsiasi modo, avere ingerenza nella progettazione e installazione degli impianti.
Le opere indicate negli elaborati grafici del progetto esecutivo sono tutte da eseguire ex novo.
In particolare sono compresi gli oneri della:

- Dichiarazione conformità dell'impianto alla regola d'arte (art. 7 del D.M. 37/08) con modulistica conforme;
- Denuncia impianto di terra secondo D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462;
- Spese di sopralluoghi, verifiche, controlli, collaudi, tasse e contributi, ecc;
- Verifiche iniziali prima della messa in servizio, redatte secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8/6.

Una volta ottenuta l'approvazione della Direzione Lavori, ed apportate le eventuali variazioni richieste, l'Impresa dovrà realizzare i lavori come da progetto, secondo le buone regole dell'arte.
La progettazione costruttiva e la realizzazione delle opere dovrà essere in tutto e per tutto aderente alla legislazione tecnica antinfortunistica e alle regole della buona tecnica quali sono esplicitate dalle Norme CEI, - con particolare riferimento alla norma CEI 64-8 e Guida di cui alla Norma 64-50, vigente all'atto della stipula del contratto e/o emanate in corso d'opera sino a collaudo avvenuto e questo sia per quanto riguarda la configurazione e articolazione dell'impianto che ogni singolo componente. Eventuali conflitti che emergano tra quanto contenuto nel presente documento e i riferimenti legislativi/normativi di cui sopra, dovranno essere tempestivamente portati all'attenzione della D.L. in sede di stesura del progetto costruttivo. In ogni caso nessun costo extra sarà riconosciuto all'Assuntore in ordine a tali eventuali conflitti.

Presentazione delle campionature
L'Appaltatore dovrà presentare idonee campionature per tutti i materiali che intende impiegare secondo le Norme contenute sul Capitolato generale d'appalto e sul capitolato speciale - parte amministrativa.

Misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti
Gli impianti dovranno essere realizzati per garantire la massima sicurezza sia verso i contatti diretti sia verso i contatti indiretti. Per quanto riguarda i primi si dovranno porre in atto delle misure di protezione totale, il che significa che tutte le parti attive degli impianti dovranno essere isolate o poste entro involucri con grado di protezione idonea. Tale grado di protezione dovrà essere pari a almeno IP55/IP67 (secondo quanto indicato sugli elaborati grafici).
Per quanto riguarda le misure di protezione contro i contatti indiretti, si dovrà provvedere ad allestire una rete di conduttori di protezione che dovrà essere interconnessa con l'impianto di dispersione generale.
La rete dei conduttori di protezione, coordinatamente con i dispositivi d'intervento degli interruttori differenziali per i sistemi di tipo TT, dovrà mantenere i valori di un'eventuale tensione di guasto a terra al di sotto di 50 V, come richiesto dalla norma CEI 64-8.
Nelle parti di impianto previste, la protezione da eventuali contatti indiretti potrà avvenire utilizzando apparecchiature a doppio isolamento o di classe II.
I collegamenti d'egualizzazione del potenziale di tali parti, ad esclusione di quelle a doppio isolamento, dovranno essere eseguiti per mezzo di spezzoni di corda di rame isolata o nuda, aventi sezioni conformi a quanto richiesto in proposito dalla norma CEI 64-8.
I principali componenti che dovranno essere comunque collegati sono:
- le parti metalliche dei corpi illuminanti;
- le tubazioni metalliche dell'impianto elettrico, le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- gli eventuali canali metallici;

Non vanno connessi alla rete di terra apparecchi o componenti a doppio isolamento.
Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi d'interruzione
Una volta realizzato l'impianto di messa a terra e misuratone il valore, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con il seguente sistema (ad eccezione del caso in cui si utilizzino componenti a doppio isolamento):
- coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuril'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione: Rt<=50*/Id dove Rd è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e Id il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali d'intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Protezione delle condutture elettriche
I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi a da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 (fasc. 668) cap. VI. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente d'impiego (Ib) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente d'impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) ed una corrente di funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 volte la portata (Iz).
In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni: Ib<=In<=Iz If<=1,45 Iz
La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso d'impiego d'interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.
Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $Iq <= Ks^2$ (ved. norme CEI 64-8 e 64-8-Ec).
Essi devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.
E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).
In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata transitare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette. Si rimanda alla relazione di calcolo ed agli elaborati grafici allegati, per l'individuazione delle caratteristiche di tali dispositivi.

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:
a) isolamento dei cavi:
i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;
b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;
c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:
le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate e comunque secondo quanto indicato negli elaborati progettuali. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.
Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea
- principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI

diam. /diam.i	Sezione dei cavetti in mm²								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7.			(4)	4	2				
20/15,5.			(9)	7	4	4	2		
25/19,8.			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4.					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

NUMERO MASSIMO DEI TUBI ATTESTABILI SULLE CASSETTE IN RELAZIONE ALLA GRANDEZZA [mm] DEI TUBI STESSI

TIPOLOGIA CASSETTA		GRANDEZZA DEL TUBO [mm]						
DIMENSIONI INTERNE (mm) L x H x P	PREDISPOSIZIONE NUMERO SCOMPARTI	Φ 16	Φ 20	Φ 25	Φ 32	Φ 40	Φ 50	Φ 63
90 x 90 x 45 - PT1	1	7	4	3	-	-	-	-
120 x 100 x 50 - PT2	1	10	6	4	-	-	-	-
120 x 100 x 70 - PT3	1	14	9	6	-	-	-	-
150 x 100 x 70 - PT4	1	18	12	8	4	4	2	-
160 x 130 x 70 - PT5	1	20	12	8	6	4	2	-
200 x 150 x 70 - PT6	2	24	16	10	6	4	4	-
300 x 150 x 70 - PT7	3	-	24	16	10	6	5	2
390 x 150 x 70 - PT8	4	-	-	20	12	8	6	3
480 x 160 x 70 - PT9	3	-	-	24	16	10	6	4
520 x 200 x 80 - PT10	3	-	-	-	-	12	8	6

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:
sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm; sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, posare il cavidotto, che dovrà essere del tipo in polietilene a doppia parete, secondo specifiche e dimensioni indicate sugli elaborati progettuali. Relativamente alla profondità di posa, il cavidotto (o i cavidotti) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.
Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50. Tutta la sabbia occorrente dovrà essere fornita dall'Impresa aggiudicataria.
Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.
Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.
Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.
Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:
ogni m 30 circa se in rettilineo;
ogni m 15 circa se con interposta una curva.
I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.
Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio aree verdi ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto.

Descrizione dettagliata delle opere da eseguire
Realizzazione nuovo impianto di terra
L'impresa dovrà provvedere alla realizzazione di specifico impianto di terra a servizio di quanto oggetto di intervento, secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati e parte integrante del presente capitolato speciale d'appalto.
Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:
a) il dispersore (o i dispersori) di terra (intenzionali o di fatto), costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
d) i collettori (o nodi) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;
e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

f) tutti i collegamenti con le armature delle strutture in c.a. previste ed indicati sugli elaborati grafici allegati;
Restano ancora a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi per la realizzazione di scavi, tagli di asfalto o cemento, attraversamento di marciapiedi e di murature, tutti i relativi ripristini, noli, trasporti e oneri per lo smaltimento dei materiali di risulta.
Al termine dei lavori l'Impresa aggiudicataria dovrà realizzare specifica misura del valore di resistenza di terra e certificarlo su apposita modulistica.

Fornitura e posa in opera cavidotti interrati
Con il prezzo a corpo del presente articolo, sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi alla fornitura e posa in opera tutti i cavidotti interrati previsti ed indicati sugli elaborati grafici allegati, compresa la fornitura e posa in opera dei pozzetti di ispezione previsti e/o che si rendessero necessari per la realizzazione dell'opera, completi di chiusino, con tutti gli oneri compresi nel presente articolo. Sono compresi tutti gli oneri relativi alla fornitura e posa in opera dei cavidotti necessari per l'allacciamento alla rete esistente secondo quanto indicato in fase esecutiva dalla D.L.

Realizzazione di tutti gli impianti elettrici previsti nel progetto e relative tubazioni in PVC
L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione degli impianti secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati e parte integrante del presente capitolato speciale d'appalto.
Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. /diam.i	Sezione dei cavetti in mm²								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
16/11,7.			(4)	4	2				
20/15,5.			(9)	7	4	4	2		
25/19,8.			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4.					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Scatole portafrutti di tipo tradizionale
Ove indicato negli elaborati grafici in allegato o dove si rendesse necessario, l'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di scatole portafrutti in materiale plastico, con grado di protezione non inferiore a quanto indicato al paragrafo precedente. Dette scatole dovranno essere del tipo rettangolare per l'installazione di fino a tre o sei apparecchi modulari.

Fornitura e posa in opera di tutti gli apparecchi di comando e derivazione previsti
L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tutti i dispositivi di comando e le prese di corrente previsti nel progetto ed indicati negli elaborati grafici in allegato, che dovranno essere del tipo modulare con montaggio a scatto, secondo le tipologie indicate nel capitolo "qualità e caratteristiche dei materiali". Tali apparecchi dovranno essere installati in scatole porta-frutti e completi di placche (colore definito da D.L.), in tecnopolimeri e supporti che dovranno essere di primaria marca.
Fornitura e posa in opera di tutti i cavi elettrici e relativi collegamenti elettrici
Dovranno essere impiegati i seguenti tipi di conduttori rispondenti all'unificazione UNEL e provvisti di marchio IMQ:

- conduttori multipolari flessibili, isolamento in PVC non propagante l'incendio, tipo FG7OR 450/750V, per la realizzazione delle dorsali in cavo posati nelle canalizzazioni metalliche previste e dei circuiti correnti nei cavidotti interrati esterni.
- conduttori tipo non propaganti la fiamma, N07 V-K posati all'interno delle tubazioni interne.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712, 00722, 00724, 00725, 00726 e 00727.
II codice di colorazione di conduttori sarà il seguente:
- fasi: nero, marrone, grigio;
- neutro: blu chiaro;
- terra: giallo-verde;
- circuiti ausiliari: rosso;

Tutti i conduttori devono essere identificati con targhette plastificate. L'identificazione deve essere realizzata:

- in ogni cassetta/scatola;
- nei punti di connessione all'utilizzatore;
- nei punti di connessione alla morsettiera del quadro.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35023 e 35024.

Si rimanda comunque agli elaborati progettuali per le sezioni da impiegare.

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8.
La sezione dei conduttori di protezione ove previsti, cioè dei conduttori che collegano gli utilizzatori all'impianto di terra, non deve essere inferiore a quella indicata negli elaborati in allegato e comunque non inferiori ai limiti previsti dalla norma CEI 64-8.
Gli utilizzatori con isolamento doppio, non dovranno essere collegati all'impianto di terra.
Non saranno ammessi cavi volanti o senza idonea protezione meccanica.

Collegamenti elettrici ed alimentazioni elettriche

Dovranno essere elettricamente connessi e funzionanti tutti i carichi elettrici nell'area oggetto di intervento, provvedendo alla fornitura e posa in opera di tutte le tubazioni, cavi elettrici e la realizzazione di tutti i collegamenti elettrici necessari, secondo quanto riportato negli elaborati grafici in allegato.
All'esterno dell'area di intervento, dovranno inoltre essere alimentati:

- tutte le utenze esterne, compreso l'impianto di illuminazione aree esterne;
- quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione delle opere.

Si rimanda agli elaborati allegati per l'individuazione della tipologia e formazione del cavo da impiegare.

Caratteristiche e qualità dei materiali impianti elettrici

Generalità

Ai sensi dell'Articolo 7 del DM 37/08, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), in altre parole dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno in ogni modo essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.
Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.
Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEI - UNEL, ove queste esistono.
Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

Istruzioni per l'utente

Tutte le apparecchiature installate, devono essere dotate di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a comunicare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature.

Prove dei materiali

L'Amministrazione indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.
Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.
Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della legge 18-10-1977, n.791.

Accettazione

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione.
Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.
L'Impresa aggiudicataria non dovrà porre in opera materiale rifiutati dall'Amministrazione, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Esecuzione dei lavori

Modo d'esecuzione ed ordine dei lavori

- Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto.

- L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.
- L'Impresa aggiudicataria è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.
- Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione e dalla D.L., la Ditta ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.
- La Direzione dei lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti d'impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale d'appalto.
Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali d'isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato.
Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Prove e verifiche degli impianti
Contestualmente alla fase di verifica completata dovranno essere redatti gli elaborati di rilievo, basati su quelli di progetto ed aggiornati con tutte le modifiche o varianti apportate in corso d'opera: saranno riprodotti alla Direzione Lavori con la dicitura "Rilievo dell'eseguito a tutto il ...".
Per le verifiche in corso d'opera, per quelle provvisorie ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, l'appaltatore è tenuto, per richiesta del D.L. a mettere a disposizione le normali apparecchiature e gli strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere perciò accampare diritti a compensi maggiori o straordinari.
Il collaudo definitivo dell'impianto dovrà essere effettuato ad ultimazione dei lavori e mirerà ad accertare la perfetta rispondenza al Capitolato ed al progetto esecutivo. Oltre alle garanzie previste per legge, una specifica ulteriore garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data d'approvazione del certificato di collaudo.
Per garanzia degli impianti s'intende, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, i guasti e le imperfezioni che si manifestassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio, eccettuata la sostituzione dei materiali soggetti ad usura quali le lampade.
Certificazioni finali
Ad ultimazione lavori le imprese dovranno rilasciare certificazione impianto di allacciamento sulle opere previste in progetto (allacciamento nuovi spogliatoi prefabbricati a quadro esistente)

Art. CAP/5 – ELEMENTI PREFABBRICATI

Realizzazione n° 1 spogliatoio prefabbricato isolato completo di impianto elettrico ed idraulico

Struttura di base:
realizzata con profili metallici imbullonati in acciaio zincato a sezione aperta, al fine di evitare la formazione di eventuale condensa. Il profilo perimetrale avrà uno spessore di 2 mm ed una sezione in altezza di 150 mm, traversi intermedi con sezione in altezza di 80 mm. Il tutto trattato all'esterno con speciale verniciatura colore bianco grigio.

Pavimento:
in lastre di legno-cemento, piano di calpestio in resina PVC antiscivolo in classe R/10 ad alta resistenza all'usura. Pavimento antistante i due piatti doccia eseguito con pannello sandwich spessore 80 mm con sovrapposto come piano di calpestio alluminio mandorlato in pendenza verso il piatto doccia.

Pareti:
costituite da pannelli modulari autoportanti sandwich, spessore 50 mm, isolati con iniezione di resina poliuretanica autoestinguente espansa di tipo rigido. Densità Kg 42/mc. I due supporti del sandwich dovranno essere sia per l'eterno che per l'interno in acciaio zincato e preverniciato colore bianco grigio.

Copertura:
costituita con pannelli analoghi a quelli della parete spessore 40/80 mm, in acciaio zincato preverniciato sui quali verrà opportunamente fissato un fascione canale in acciaio zincato e preverniciato colore bianco grigio.

Serramenti:
alluminio verniciati bianchi completi di vetri 3+3 stampati e barre esterne di protezione, verranno inseriti:
- N° 1 porta di ingresso mezzo vetro da cm 100 (90 passaggio utile) per h 210 maniglia clinica.

- N° 2 porte interne cieche da cm 100 (90 passaggio utile) per h 210 maniglia clinica.
- N° 2 finestre a doppio sporgere da cm 200 x h 60.
- N° 1 finestra a sporgere da cm 90 x h 60.

Impianto elettrico:

realizzato nel rispetto del decreto 37 del 22/01/08, si prevede l'esecuzione doi tipo esterno, con canalina in PVC, grado di protezione IP55. L'impianto avrà origine da una presa di derivazione posta all'esterno e dovrà essere fornito completo delle seguenti apparecchiature:

- N° 1 interruttore generale differenziale salvavita da 220 W
- N° 1 presa stagna per allacciamento esterno;
- N° 2 magnetotermici aggiuntivi;
- N° 1 plafoniera esterna;
- N° 1 plafoniera interna;
- N° 3 neon singoli da 1x36 W stagni;
- N° 2 prese corrente da 16°.

Riscaldamento ambienti:

N° 2 convettori da 1000W completi di termostato elettromeccanico e presa corrente per allacciamento da 16°.

Impianto idraulico:

La tubazione esterna a parete, a vista, in polipropilene PPR 80 o in acciaio zincato assemblate in polifusione o zincata collegherà le seguenti apparecchiature:

- N° 1 lavabo fisso con rialzo paraspruzzi, appoggiagomiti e senza troppo pieno (come da normativa), rubinetteria a leva lunga;
- N° 1 specchio ad inclinazione regolabile;
- N° 1 soffione doccia completo di rubinetteria e sedile ribaltabile con schienale;
- N° 1 boiler elettrico litri 200;
- N. 1 vaso espansione;
- N° 1 miscelatore
- N° 2 soffioni docce con rubinetto a pulsante;
- N° 1 riduttore a pressione con filtro;

Accessori bagno disabile:

- Corrimano orizzontale e verticale ed impugnatura di sicurezza che applicati in vicinanza dei sanitari permettono una facile presa e sostegno rendendo sicuri il movimento all'utilizzatore;
- N° 1 vaso in ceramica concepito per persone con ridotte o impedite capacità motorie. L'altezza della tazza (cm 49) ed un'ampia superficie di appoggio per le gambe, crea un minor disagio nella traslazione dal wc alla sedia a rotelle. Il wc sarà dotato di apertura anteriore per una miglior funzione igienico-sanitaria;
- N° 1 cassetta di scarico alta con pulsante.

Art. CAP/6 – OPERE DI PULIZIA FINALE

Opere di ripristino finale

Nel prezzo d'appalto a corpo saranno compresi gli oneri per tutti i lavori finali di ripristino sia interni che esterni, per consegnare l'impianto pronto per essere utilizzato.

Andranno effettuati tutti quegli interventi di dettaglio per sistemare difetti e ripristinare situazioni non eseguite a regola d'arte o frutto di deterioramenti, urti, distacchi, ecc.

Non saranno tollerati atteggiamenti di insolvenza nell'intervenire per sistemare:

- zone di pavimento con fenomeni di distacco e/o rigonfiamento
- elementi e manufatti in metallo parzialmente o totalmente arrugginiti, rotti o deformati
- distacchi delle verniciature e dei rivestimenti protettivi
- elementi e parti di impianti mal installati

e in genere tutte le situazioni e le opere non realizzate a regola d'arte.

L'elenco sopraccitato non è e non vuole essere esaustivo e pertanto l'Appaltatore non potrà rifiutarsi di provvedere ai lavori di ripristino ogni qual volta si riscontreranno difetti, anche se questi saranno stati generati non da lavori eseguiti male ma da incidenti (urti, cattivo utilizzo, ecc.) che dovessero accadere nel periodo temporale fino al collaudo, ricordando che è obbligo dell'Appaltatore custodire l'opera fino al collaudo stesso.

Opere di pulizia finale all'esterno

Nel prezzo d'appalto a corpo saranno compresi gli oneri per tutti i lavori finali di pulizia all'esterno, per consegnare l'impianto pronto per essere utilizzato.

Per pulizia finale si intende:

- lo sgombero dai materiali di risulta di tutte le lavorazioni;

- lo sgombero dai materiali di imballo delle forniture.
Le lavorazioni di pulizia sono lavori contrattuali a tutti gli effetti e pertanto dovranno essere eseguiti entro la scadenza contrattuale.

Sgombero dei materiali
Tutta l'area di cantiere dovrà essere consegnata sgombra da materiali di risulta, rifiuto e scarto, nonché da attrezzature e baracche di cantiere, utensili e materiali d'opera.
Nel prezzo d'appalto a corpo saranno compresi gli oneri per lo sgombero totale dei materiali di qualsiasi natura, funzione e utilizzo.
Le operazioni di sgombero sono lavori contrattuali a tutti gli effetti e pertanto dovranno essere eseguiti entro la scadenza contrattuale.