

OPERE INFRASTRUTTURALI AREA EX-ALFA ROMEO N8 - VIABILITA' LOTTO A3

RHO - ARESE, MILANO

PROGETTO ESECUTIVO

Committente

Particom Uno S.p.a.

Via Amilcare Ponchielli 7 - 20129 Milano (MI)

J+S SpA

via dei Mestieri 13 - 20863 Concorezzo (MB) Italia
tel. 039 6886381 info@jplus.it www.jplus.it



Progettista

Ing. Matteo Stella

documento
firmato digitalmente

Quadro Revisioni

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	21.10.2024	EMISSIONE	EE	MB	MS

Codifica elaborato

Anno	Commessa	Fase progetto	Progetto	Attività	Disciplina	Categoria	Progressivo	Revisione
22	158	PE	N08	GEN	0	CP	006	00

Titolo elaborato

A - DOCUMENTAZIONE GENERALE
A02 - CAPITOLATI DI APPALTO
Capitolato Speciale d'Appalto
Parte seconda - Opere fognarie

Commessa

22-158

Scala

-

Data

21.10.2024

**OPERE INFRASTRUTTURALI AREA EX-ALFA ROMEO
N8 – VIABILITÀ LOTTO A3
RHO - ARESE (MI)**

**PROGETTO ESECUTIVO
(ARTICOLO 22 SEZIONE III, ALLEGATO I.7. DLGS 36/2023)**

PARTICOM UNO SPA-VIA AMILCARE PONCHIELLI 7, 20129 MILANO (MI)

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE SECONDA – OPERE FOGNARIE

21/10/2024

EE – MB – MS

22-158

J+S S.p.A.

Via dei Mestieri 13 – Concorezzo (MB) 20863 – Italy

Pec: segreteria@pec.jpius.it

P.IVA & C.F. 02280620960

+39 039 6886381 – info@jpius.it – jpius.it

CONCOREZZO + MILANO



SOMMARIO

1. OPERE FOGNARIE.....	4
1.1. PRESCRIZIONI GENERALI SULLA QUALITA', PROVENIENZA E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI .4	
1.1.1. SABBIA.....	4
1.1.2. GHIAIA.....	5
1.1.3. PIETRISCO.....	5
1.1.4. CIOTTOLI.....	5
1.1.5. LEGANTI IDRAULICI.....	5
1.1.6. COMPOSIZIONE DELLE MALTE.....	6
1.1.7. PIETRE DA TAGLIO.....	6
1.1.8. CONCI IN GRANITO.....	6
1.1.9. LASTRE IN GRANITO.....	7
1.1.10. PIETRE ARTIFICIALI.....	7
1.1.11. LATERIZI.....	7
1.1.12. MATERIALI METALLICI.....	7
1.1.13. 2LEGNAMI.....	7
1.1.14. TUBI DI CEMENTO ARMATO.....	8
1.1.15. TUBI E PEZZI SPECIALI IN GRES.....	11
1.2. NORME TECNICHE DI SPECIALITÀ: PRESCRIZIONI GENERALI PER LA MOVIMENTAZIONE E LA POSA DEI TUBI.....	11
1.2.1. MOVIMENTAZIONE DEI TUBI IN GRES.....	12
1.2.2. LETTO DI POSA.....	12
1.2.3. POSA DEI TUBI.....	12
1.2.4. CERTIFICATO DI COLLAUDO.....	12
1.3. NORME TECNICHE DI SPECIALITÀ: PRESCRIZIONI GENERALI SULLE CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE.....	12
1.3.1. SCAVI.....	12
1.3.2. 2RINTERRI E RIPORTI DI MATERIE.....	13
1.3.3. CALCESTRUZZI ED OPERE IN CEMENTO ARMATO.....	14
1.3.3.1. Generalità.....	14
1.3.3.2. Casseforme.....	14
1.3.4. 2ARMATURE IN ACCIAIO PER C.A.....	15
1.3.4.1. 2Generalità.....	15
1.3.4.2. Modalità esecutive.....	15
1.3.5. CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	16
1.3.5.1. Componenti.....	16
1.3.5.2. Controlli preliminari.....	16
1.3.5.3. Controlli in opera.....	16
1.3.5.4. Collegamenti delle strutture.....	18
1.3.5.5. Predisposizione di fori, tracce, cavità, ecc.....	18
1.3.5.6. Finitura delle superfici.....	18
1.3.5.7. Ulteriori prescrizioni.....	18
1.3.6. MURATURE DI MATTONI.....	19
1.3.7. VOLTE - ARCHI - VOLTINI.....	19
1.3.8. FORMAZIONE DEI CONDOTTI.....	19

1.3.9. RINZAFFI	19
1.3.10. INTONACHI	19
1.3.11. STILATURA E PROFILATURA DELLE CONNESSURE	20
1.3.12. CAPPE SULLE VOLTE.....	20
1.3.13. POSA IN OPERA DEI TUBI DI GRES.....	20
1.3.14. POSA IN OPERA DEI TUBI E CANALI DI CEMENTO	20
1.3.15. GIUNZIONI CON ELEMENTI A TENUTA ELASTICA	21
1.3.16. CAMERETTE D'ISPEZIONE GETTATE IN OPERA.....	21
1.3.17. POZZETTI DI ISPEZIONE PREFABBRICATI	22
1.3.18. CHIUSINI PER CAMERETTE E MANUFATTI	23
1.3.19. POZZETTI DI SCARICO DELLE ACQUE STRADALI.....	23
1.3.20. ALLACCIAMENTI AI CONDOTTI DI FOGNATURA.....	24
1.4. NORME DI MISURA E VALUTAZIONE	24
1.4.1. PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	24
1.4.2. NOLEGGI.....	25
1.4.3. SCAVI	25
1.4.4. RINTERRI.....	26
1.4.5. INERTI	26
1.4.6. CALCESTRUZZI.....	26
1.4.7. MURATURE E VOLTE.....	26
1.4.8. PIETRE DA TAGLIO.....	26
1.4.9. PIETRE ARTIFICIALI	26
1.4.10. CAPPE PROTETTIVE.....	27
1.4.11. RINZAFFI – INTONACHI – SPALMATURE – PROFILATURE	27
1.4.12. OPERE METALLICHE	27
1.4.13. TUBI E MATERIALI DI GRES CERAMICO	27
1.4.14. DISEGNI DI RILIEVO	27
1.4.15. POSA IN OPERA DI MATTONI IN GRES.....	28
1.4.16. FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBAZIONI	28
1.4.17. FORNITURA E POSA IN OPERA DI SGHEMBO SEMPLICE	28
1.4.18. SUGGELLATURA.....	28
1.4.19. 2CAMERETTE E/O MANUFATTI D'ISPEZIONE	29
1.4.20. RIMOZIONE E POSA DI BOTOLE.....	29
1.5. GARANZIA DELLE OPERE REALIZZATE	29

1. OPERE FOGNARIE

1.1. PRESCRIZIONI GENERALI SULLA QUALITÀ, PROVENIENZA E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti vigenti in materia al momento dell'esecuzione dei lavori.

A integrazione e sottolineatura di quanto stabilito dalle disposizioni di legge e dai regolamenti, si prescrive quanto segue.

I materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori dovranno essere delle migliori qualità, in ottimo stato di conservazione, senza difetti di sorta, lavorati a regola d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave o fornaci.

La provenienza dei materiali dovrà essere sempre preventivamente segnalata alla Direzione Lavori e all'Alta Sorveglianza ai lavori, che si riservano la facoltà di non accettare materiali che, per motivate ragioni, ritengono di insufficiente affidabilità o non rispondenti pienamente alle prescrizioni del progetto approvato.

Pertanto, tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione Lavori e dall'Alta Sorveglianza. Ciò varrà, in modo particolare, se l'Esecutore delle opere chiederà di fornire materiali di caratteristiche diverse da quelle indicate nelle presenti linee guida.

Per i manufatti prefabbricati (tubi, accessori idraulici, pezzi speciali, ecc.), prima della spedizione in cantiere, dovranno essere preavvertite con almeno 10 giorni di anticipo la Direzione Lavori e l'Alta Sorveglianza, affinché possano essere effettuati i controlli e le eventuali prove di fabbrica previsti dal Capitolato e dalle norme.

Tutti i manufatti prefabbricati dovranno essere marcati, in modo indelebile, con il nome della ditta costruttrice; per i tubi, la marcatura dovrà comprendere anche il diametro nominale o il diametro esterno o interno e la classe di impiego, oltre a quanto specificamente prescritto per ciascun tipo di tubo.

Su tutti i tubi dovrà essere indicata anche la data di fabbricazione (mese e anno).

Indipendentemente dalle altre condizioni di accettazione, sarà facoltà della Direzione Lavori di accettare tubi fabbricati più di cinque mesi prima della consegna in cantiere.

La Direzione Lavori deciderà, a suo insindacabile giudizio, in base al tipo di tubazione, alle condizioni di stoccaggio, allo stato di conservazione ecc., avvalendosi eventualmente anche dei risultati di prove e analisi fatte eseguire presso la Ditta produttrice o presso laboratori di fiducia.

La Direzione Lavori e l'Alta Sorveglianza avranno la facoltà, in qualunque tempo, di prelevare campioni dai materiali e dai manufatti, sia prefabbricati sia formati in opera, tanto a piè d'opera quanto in opera, per l'accertamento delle loro caratteristiche. Le prove

potranno essere effettuate presso un istituto autorizzato, presso la fabbrica di origine o in cantiere, secondo le disposizioni particolari delle presenti linee guida o, in mancanza, della Direzione Lavori a totale onere dell'Appaltatore.

L'Esecutore delle opere non avrà diritto ad alcun compenso, né per i materiali asportati, né per i manufatti eventualmente manomessi per il prelievo dei campioni. Se la Direzione Lavori o l'Alta Sorveglianza riterranno una qualsiasi provvista non idonea all'impiego, l'Esecutore delle opere dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità richieste. I materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'esecutore delle opere.

Nonostante l'accettazione dei materiali, l'Esecutore delle opere resta totalmente responsabile della riuscita dei lavori, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti del Committente in sede di collaudo.

1.1.1. SABBIA

La sabbia dovrà risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce calcaree; saranno da scartare quelli provenienti da rocce in decomposizione o gessose. Dovrà essere

scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco se deposta in un bicchiere contenente acqua, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose.

Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione Lavori gli stacci UNI 2332. In genere si prevede una sola classe di sabbia con distribuzione controllata del fuso granulometrico da 0,2 a 2.

Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di 1 mm per gli intonachi e murature di paramento o in pietra da taglio.

La lavatura della sabbia e la stacciatura sono a carico dell'Appaltatore; i prezzi del Prezzario regionale si riferiscono a sabbia vagliata e lavata.

1.1.2. GHIAIA

La ghiaia dovrà essere formata da elementi resistenti inalterabili all'aria, all'acqua e al gelo; gli elementi dovranno essere pulitissimi, esenti da cloruri e da materie polverulente, terrose, organiche, friabili o comunque eterogenee; dovranno escludersi dall'impiego elementi a forma di ago o di piastrelle.

Deve essere bene assortita e formata da elementi resistenti e non gelivi, scevri da sostanze estranee, da parti friabili o terrose e comunque dannose.

La dimensione massima della ghiaia dovrà essere commisurata, per l'assestamento del getto, ai vuoti tra le armature e tra casseri e armature, tenendo presente che il diametro massimo dell'inerte non dovrà superare 0,6-0,7 della distanza minima tra due ferri contigui

e che dovrà essere sempre superiore a 1/4 della minima dimensione della struttura. In genere si prevedono due classi di ghiaia e precisamente: 2-5 e 5-12.

Le dimensioni dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro: 5 cm se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno e simili; da 1 a 3 cm se si tratta di lavori in cemento armato o a pareti sottili.

Prima dell'impiego questi materiali dovranno essere accuratamente lavati, e occorrendo, vagliati.

1.1.3. PIETRISCO

Il pietrisco dovrà pervenire dalla frantumazione di rocce silicee-basaltiche, porfiriche, granitiche o calcaree che presentino, in generale, i requisiti prescritti per la ghiaia di cui al precedente punto.

È vietato l'impiego di pietrisco che provenga dalla frantumazione di scaglie o di residui di cave. In genere si prevede una classe di pietrisco 12-25.

1.1.4. CIOTTOLI

I ciottoli per i selciati dovranno essere di natura silicea o serpentina senza vene o fori visibili; saranno esclusi i ciottoli leggeri e poco consistenti, di aggregazione stratificata e di forma irregolare.

1.1.5. LEGANTI IDRAULICI

I leganti idraulici (calce, cementi, agglomerati cementizi) dovranno essere approvvigionati in tempo perché possano prelevarsi i campioni da assoggettare a prove nel Laboratorio Prove Materiali del Politecnico di Milano o presso altri laboratori autorizzati. Il prelievo dei campioni sarà fatto dalla Direzione Lavori in contesto con l'Appaltatore che dovrà sostenere tutte le spese delle prove. I detti leganti dovranno soddisfare alle vigenti norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio. La Direzione Lavori ha il diritto di accertarsi della buona qualità dei leganti idraulici con altre verifiche oltre a quelle indicate (analisi chimica, prove d'indeforabilità a freddo e a caldo, di permeabilità e di aderenza) e l'Appaltatore è obbligato all'osservanza degli ordini che gli fossero dati in relazione ai risultati di tali prove, sia per l'uso del materiale in esame sia per la sua sostituzione con altro migliore.

a. Calci: sia le aeree sia le idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori e in particolare al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta e uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra a idratarsi e infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose o altrimenti inerti.

Le calci in polvere dovranno provenire dallo spegnimento totale di ottime calci in zolle e la polvere dovrà essere fine, omogenea e secca. Dopo l'estinzione, la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta. La calce dolce destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni prima.

Saranno rifiutati tutti quei sacchi contenenti grumi o parti avariate o che diano segno di aver subito l'azione dell'umidità. Le calci dovranno essere conservate in luoghi asciutti, al riparo dell'umidità su pavimenti di legno o cemento.

b. Cementi: i cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 3 giugno 1968, così come modificato dal D.M. 20 novembre 1984. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità.

1.1.6. COMPOSIZIONE DELLE MALTE

I componenti delle malte saranno intimamente mescolati con mezzi ordinari o meccanici. Il volume degli impasti sarà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui saranno portati a rifiuto. Per lavori nella stagione rigida, la Direzione Lavori potrà richiedere di unire alla malta un idoneo additivo; per tale impiego l'Appaltatore non potrà sollevare eccezione salvo rimborso dell'importo della fornitura dell'additivo.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino a ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale sarà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

1.1.7. PIETRE DA TAGLIO

Le pietre da taglio saranno delle cave prescritte, di compagine omogenea, senza vene, scagliature, senza immasticature e tasselli. Le forme, dimensioni e sistema di lavorazione dei pezzi saranno indicati dalla Direzione lavori.

Le lavorazioni delle pietre da taglio saranno le seguenti:

- a. a semplice sbazzatura;
- b. a punta grossa;
- c. a punta mezzana con listello sugli spigoli a scalpello piatto;
- d. a punta fina con listello come sopra;
- e. a martellina grossa;
- f. a martellina fina.

Le facce sbazzate saranno lavorate sotto regolo così da non presentare sinuosità maggiori di un centimetro; quelle a punta grossa non presenteranno sinuosità maggiori di mm 5. Per le pietre lavorate a punta mezzana ed a punta fina, i letti di posa saranno ridotti a perfetto piano e le facce a spigoli vivi e ben rifilati, in modo che le connessioni nascoste non eccedano la larghezza di mm 8 e quelle in vista non eccedano di mm 4.

Dove sia prescritta la lavorazione a martellina, le superfici lavorate dovranno essere piane e lisce senza sporgenze e le connessioni non eccederanno i mm 2.

1.1.8. CONCI IN GRANITO

Per cunicoli di fondo e per qualunque tipo di applicazione (canale, manufatto di raccordo, salto di fondo, forcina, ecc.) comunque lavorati e sagomati; lavorazione delle facce a vista a martellina; spigoli a scalpello

piatto; facce normali all'asse del cunicolo a testa quadra e lavorate a scalpello piatto, quelle destinate a combaciare con le murature e i calcestruzzi lavorate a punta mezzana. La misura del minimo parallelepipedo circoscritto sarà effettuata per ogni singolo pezzo lavorato e non per l'insieme degli elementi formanti il manufatto richiesto.

1.1.9. LASTRE IN GRANITO

Rettilinee, in pezzi di lunghezza non minore di m 0,50, per rivestimenti diversi (fondi di canali, gradoni, salti di fondo, ecc.) lavorate a punta mezzana sulla faccia posteriore e sulle facce laterali, e sbazzate sulle facce inferiori di posa. La misura del minimo parallelepipedo circoscritto sarà effettuata per ogni singolo pezzo lavorato e non per l'insieme degli elementi formanti il manufatto richiesto.

1.1.10. PIETRE ARTIFICIALI

Fra queste si considerano tutti i pezzi formati in appositi stampi con calcestruzzo, e quindi anche canali, pozzetti di cemento, ecc. La Direzione Lavori, a spese dell'Appaltatore, potrà fare gli esperimenti necessari per stabilire il grado di solidità dei pezzi. I campioni di prova, dopo 30 giorni dalla loro formazione, dovranno mantenersi integri e non offrire tracce di rottura sotto la pressione di 5 MPa.

1.1.11. LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 e alle norme UNI 8942-1+ 3 per laterizi per murature.

I mattoni saranno ben cotti, di forma regolare a spigoli profilati, sonori alla percussione, di grana fina ed omogenea; dovranno resistere senza incrinarsi alla pressione di 20 MPa. I mattoni sformati, contorti, vetrificati, contenenti ghiaietti o calcinelli, mattoni guasti dalla pioggia avanti cottura, o comunque difettosi, saranno rifiutati. Il tipo prescelto sarà stabilito dalla Direzione Lavori.

1.1.12. MATERIALI METALLICI

I materiali metallici dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove indicate di seguito. In genere i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura o simili. Sottoposti ad analisi chimica, dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali. La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione ed escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possano menomarne la sicurezza dell'impiego.

a. Acciai: gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato dal D. M. 9 gennaio 1996 relativo alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

b. Ghisa: La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5007-69. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 37779-69.

Le travi, i profilati e in genere le opere in ferro che non dovranno essere zincate saranno forniti già protetti con mano di appropriata vernice anticorrosiva, da applicarsi previa idonea preparazione della superficie.

Per la zincatura di profilati, lamiere, tubi in acciaio, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 5744-66 – rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso
- UNI 7245-73 - fili di acciaio zincati a caldo per usi generici. Caratteristiche del rivestimento protettivo.

1.1.13. 2LEGNAMI

I legnami saranno sempre della specie determinata dalla Direzione Lavori e si presenteranno sani, senza nodi e fenditure. Essi si distinguono in tre principali categorie:

- Legname tondo e semplicemente scorzato;
- Legname grossolanamente squadrato;
- Legname squadrato a filo vivo.

Per legnami semplicemente scorzati si intendono i tronchi d'albero scortecciati e conguagliati alla superficie con la recisione dei nodi (puntelli).

Legnami grossolanamente squadrati sono quelli lavorati a sega o ad ascia a facce spianate e con gli spigoli che non presentino smussature maggiori del settimo della larghezza dei pezzi.

Per legnami squadrati a filo vivo, si intendono quelli che sono stati ridotti a sezione rettangolare con facce piane e senza smussature agli spigoli (tavole).

1.1.14. TUBI DI CEMENTO ARMATO

a. Definizione - Si considerano tubi di cemento armato quei tubi strutturalmente armati mediante una o più gabbie in tondini d'acciaio posizionate in modo da resistere agli sforzi di trazione presenti nelle pareti del tubo e calcolati secondo le norme valide per i cementi armati.

b. Caratteristiche generali - I tubi devono essere confezionati con calcestruzzo esente da vuoti, nidificazione di ghiaia e fessurazioni; dovranno avere un'elevata resistenza all'abrasione e all'aggressione chimica della superficie a contatto con i liquami, oltre ad una buona levigatezza delle superfici interne onde ottenere un basso coefficiente di scabrezza $\sigma \leq 0,23$ (secondo la formula di Bazin). Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata.

c. Provenienza dei tubi - I tubi dovranno essere fabbricati da ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature ed effettuando un continuo controllo degli impasti e dei prodotti.

I tubi dovranno riportare sulla parete esterna il marchio di fabbrica, il diametro nominale, l'anno e il mese di fabbricazione. L'Appaltatore è tenuto a comunicare al Fornitore tutti i dati necessari alla valutazione delle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, con particolare riguardo alle profondità di posa, alla natura del terreno, alle caratteristiche della falda freatica, alla natura dei liquami ed alle sollecitazioni statiche e dinamiche cui dovranno essere sottoposti i tubi.

Prima di dar corso all'ordinazione, l'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, marmature, peso, rivestimenti protettivi ecc.) le particolari modalità seguite nella costruzione, nonché l'apposita dichiarazione di garanzia, debitamente documentata, della Ditta di fabbricazione.

La Direzione lavori si riserva di effettuare una ricognizione presso lo stabilimento di produzione per accertare i metodi di lavoro e le caratteristiche generali della produzione ordinaria del Fornitore; restando comunque inteso che ogni responsabilità in ordine alla

rispondenza dei tubi alle prescrizioni di capitolato, nei riguardi della stazione appaltante, sarà esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

d. Caratteristiche di getto - Il getto dovrà essere monolitico, realizzato per centrifugazione, vibrocompressione, turbocompressione o sistemi equivalenti, entro robuste casseforme metalliche, confezionato con due o più pezzature d'inerte (con ghiaietto calibrato di spessore non superiore a 15 mm) in modo da ottenere una distribuzione granulometrica ed una categoria di resistenza adeguate al tubo da realizzare; dovrà avere una resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione classe C28/35 con l'impiego di cemento CE 425.

e. Armatura - Le armature dovranno essere in ferro acciaiolo elettrosaldato a maglia (estesa anche al bicchiere di giunzione) le cui dimensioni dovranno risultare da calcoli statici che tengano conto di tutte le sollecitazioni cui sarà soggetta la tubazione in opera (profondità di posa, sovraccarichi superficiali, ecc.) eseguiti secondo le norme vigenti per il calcolo dei cementi armati.

Lo spessore minimo del copriferro, per l'armatura strutturale deve essere in relazione alle condizioni di esercizio come previsto dalle norme UNI 11417 e dovrà comunque essere all'esterno pari ad almeno mm 20 ed all'interno di mm 40, compatibilmente con lo spessore del tubo; ed in ogni caso non inferiore a mm 20.

f. Impasti - Negli impasti l'assortimento granulometrico dovrà essere convenientemente dosato, in modo da garantire una buona compattezza ed impermeabilità. Particolare cura dovrà essere posta nel controllare il rapporto acqua cemento ($\approx 0,45$ nel calcestruzzo compattato) e nell'impedire una troppa rapida essiccazione del calcestruzzo.

Il calcestruzzo deve essere mescolato e versato negli stampi con mezzi meccanici. I tubi devono essere fabbricati in luoghi chiusi e rimanervi 3 giorni almeno, protetti dal sole e dall'aria e tenuti abbondantemente umidi.

Durante questo periodo la temperatura non deve scendere sotto i + 5°C.

g. Dimensioni e Tolleranze - La lunghezza utile dell'elemento prefabbricato non potrà essere inferiore a m 2,00.

La profondità del bicchiere non dovrà essere inferiore a quella prevista dalla Tabella A e dovrà comunque essere dimensionata onde consentire l'impermeabilità dei giunti.

Per i diametri interni dei tubi non sono ammesse tolleranze in difetto, mentre sono ammesse tolleranze in eccesso fino al 3% del diametro nominale.

Lo spessore dei tubi non potrà essere inferiore alle dimensioni riportate nella citata Tabella A con tolleranza del 2%.

Per la tenuta stagna delle giunzioni, il tubo ed il relativo bicchiere dovranno essere conformati in modo che la suggellatura dei giunti avvenga mediante guarnizione elastomerica inserita nel bicchiere stesso durante la fabbricazione del tubo.

Le guarnizioni di tenuta dovranno essere conformi alla norma UNI EN 681.

h. Prove dirette - L'esecuzione delle prove sarà affidata ad un Istituto specializzato; qualora tuttavia, presso lo stabilimento di produzione, esistano idonee apparecchiature, le prove potranno essere ivi eseguite, alla presenza della Direzione Lavori. Alla scelta dei tubi da sottoporre a prove si procederà di comune accordo tra l'Appaltatore e la Direzione Lavori.

I tubi possono essere prelevati dalla partita da fornirsi, sia in fabbrica che in cantiere. Saranno prelevati per l'esame tubi che, nell'aspetto esterno ed alla percussione, corrispondano alla media della scorta o della fornitura.

I costi delle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Per l'ammissibilità dei certificati di prova gli elementi sottoposti a prova dovranno essere nel numero di almeno tre per ogni tipo e dimensione oggetto della fornitura.

i. Prova di resistenza alla compressione del calcestruzzo – Come previsto dalla ISO 4012, la prova viene effettuata estraendo da ogni elemento prefabbricato, mediante carotaggio, due campioni cilindrici aventi diametro uguale allo spessore del tubo, che, sottoposti a compressione dovranno dare un carico unitario di rottura minimo di 35 N/mm².

j. Prova di resistenza meccanica - Viene eseguita caricando il tubo per mezzo di un idoneo ripartitore di carico regolabile in legno duro, collocato sul vertice, lungo la generatrice superiore.

I tubi con diametro nominale inferiore ad un metro vengono appoggiati su di una trave in legno duro lungo la generatrice inferiore rispetto al piano verticale di trasmissione del carico; per tubi con diametro nominale superiore ad un metro le travi di appoggio possono

essere due, distanziate una dall'altra di cm 8 netti per ogni metro del diametro stesso, solidamente unite da un supporto inferiore. Le superfici laterali verticali interne delle travi avranno gli spigoli superiori arrotondati.

Le travi d'appoggio e di ripartizione del carico sono lunghe quanto il tubo e scanalate in corrispondenza dei bicchieri.

Si definisce come resistenza allo schiacciamento al vertice (carico di rottura) il valore di carico raggiunto quando, a pressione crescente, l'indicatore non sale più.

Si definisce invece come carico di fessurazione quel carico intermedio in corrispondenza del quale si verifica la prima fessura con dimensioni minime di mm 0,2 di larghezza e cm 30 di lunghezza.

Nella relazione di prova si deve inoltre indicare anche il carico in corrispondenza del quale è comparsa la prima fessura visibile ad occhio nudo.

I tubi dovranno sopportare un carico Q, tenuto conto dei coefficienti di sicurezza, equivalente al carico ammissibile risultante dai calcoli statici effettuati secondo quanto disposto dal D.M. 2 agosto 1980 per i ponti stradali di 1ª Categoria, od eventuale successiva disposizione, comunque non inferiore a 60 kN/m e non inferiore a 60 volte (in kN) il diametro nominale D del tubo stesso in m ($Q \geq 60 D/m$).

k. Prova di resistenza alla pressione idraulica interna - I tubi potranno rompersi ad una pressione interna superiore a 0,4 MPa.

l. Prove d'impermeabilità su 2 o più tubi interi accoppiati

- Prova in stabilimento:

Due o più tubi accoppiati, sottoposti ad una pressione d'acqua corrispondente a 50 kPa (0,5 atmosfere), non devono dar luogo a perdita, né a comparsa di gocce sulla superficie esterna. La comparsa di macchie di umidità non è invece determinante per il giudizio

di impermeabilità.

- Prova di cantiere:

I tubi riempiti d'acqua, nel tempo di osservazione dall' 8ª alla 24ª ora dal primo riempimento devono avere un abbassamento del pelo libero di non più di cm 2 per ogni metro di lunghezza del tubo (evaporazione inclusa).

La prova di impermeabilità viene di norma eseguita su tubi interi posati verticali, con i bicchieri in alto, sopra un supporto impermeabile a cui vengono sigillati, mediante cordoli di argilla o di malta cementizia applicati esternamente ed internamente, oppure mediante uno

strato di asfalto dello spessore di alcuni cm, versato all'interno del tubo. Dopo sufficiente indurimento della sigillatura, i tubi vengono

riempiti d'acqua fino all'orlo inferiore del bicchiere, che si considera come lettura zero per le successive misure, e coperti superiormente.

Tre ore dopo il riempimento, si misura l'abbassamento dello specchio liquido e si riempie di nuovo il tubo fino al livello primitivo. Letture e successivi riempimenti hanno luogo 8, 24, 48 e 72 ore dopo il primo riempimento.

Per la verifica dell'impermeabilità del tubo, si considera normalmente la media degli abbassamenti verificati, tra l'8ª e 24ª ora dopo il

primo riempimento, su tre tubi campioni; i singoli valori misurati possono superare il valore limite di cui sopra nella misura massima del 20%.

Se gli abbassamenti di livello non rispettano i limiti sopra citati, si ricorre alla lettura degli abbassamenti tra le 48 e le 72 ore dopo il primo riempimento; tali valori, per un fenomeno di auto impermeabilizzazione, potrebbe rientrare nei limiti, nel qual caso si considera ugualmente verificata la condizione di impermeabilità.

Nella relazione si deve descrivere l'aspetto esterno dei tubi durante la prova, eventualmente documentandola mediante fotografie.

m. Collaudo - Se tutti i campioni superano i prescritti esami, le prove hanno validità per l'intera fornitura.

Qualora risultato di una prova sia controverso, l'Appaltatore può chiedere che la prova sia ripetuta sullo stesso numero di tubi provenienti dalla stessa fornitura.

Se i nuovi tubi superano chiaramente la prova, l'intera fornitura si intende come collaudata, altrimenti la Direzione Lavori è autorizzata a rifiutarla.

n. Prova d'impermeabilità su tratte di tubazioni comprendenti i giunti e le camerette d'ispezione - La prova di tenuta dovrà essere eseguita su tratte di tubazioni, comprendenti almeno una cameretta d'ispezione secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 1610.

La pressione di prova è quella equivalente o risultante dal riempimento con acqua della sezione di prova fino al livello del terreno in corrispondenza del pozzetto di valle o di monte, con una pressione massima pari a 50 kPa e minima di 10 kPa misurata sulla generatrice del tubo. Si procede al riempimento con acqua della tratta in questione lasciando per 1 ora il tutto pieno per consentire

l'imbibizione dei calcestruzzi; indi si procede al successivo riempimento. Il tempo di prova deve essere di 30 ± 1 min. La prova di impermeabilità si ritiene superata qualora la perdita nel tempo di 30 min. non sia maggiore di:

- 0,15 litri per ogni metro quadrato di superficie interna delle tubazioni (camerette d'ispezione escluse);
- 0,20 litri per ogni metro quadrato di superficie interna delle tubazioni e dei pozzetti;
- 0,40 litri per ogni metro quadrato di superficie interna dei pozzetti e delle camerette.

1.1.15. TUBI E PEZZI SPECIALI IN GRES

I tubi e i pezzi speciali in gres dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295 “ Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento liquami”.

Il materiale dovrà essere prodotto da aziende in possesso della certificazione di conformità del sistema di qualità alla norma UNI EN ISO 9001

La condotta dovrà essere realizzata utilizzando tubazioni e pezzi speciali in Gres ceramico verniciati internamente ed esternamente con giunto a bicchiere - sistema C - in conformità alle norme UNI EN 295 parti 1 – 2 – 3.

La giunzione sarà composta da elementi di tenuta in poliuretano applicati sulla punta ed all'interno del bicchiere che, sottoposti alle prove di cui alla UNI EN 295/3 punto 15, dovranno soddisfare i limiti riportati nel prospetto VII della UNI EN 295/1 punto 3.1.2 e garantire gli aspetti di tenuta idraulica indicati dalla norma UNI EN 295/1 punto 3.2. Le tubazioni devono essere munite, di un sistema di giunzione che la norma UNI EN 295 definisce di tipo C, costituito da due guarnizioni di tenuta in resina poliuretanicca, una situata nel bicchiere e l'altra posta sulla punta del tubo.

1.2. NORME TECNICHE DI SPECIALITÀ: PRESCRIZIONI GENERALI PER LA MOVIMENTAZIONE E LA POSA DEI TUBI

Nello scarico dai mezzi di trasporto, i tubi non dovranno per nessun motivo essere lasciati cadere o fatti rotolare, ma si dovranno prendere tutti gli accorgimenti necessari e usare i mezzi idonei per depositarli sul terreno senza arrecare il minimo danno ai tubi, in particolare alle teste ed ai rivestimenti protettivi.

Il sollevamento dovrà essere fatto usando apposite fasce morbide della larghezza di almeno 10 cm provviste di un perno rimovibile a una estremità, in modo da essere agganciato dal tubo senza danneggiarlo; per nessun motivo dovranno essere usate catene o corde senza adatte imbottiture nelle parti a contatto col tubo.

Anche durante le operazioni di sfilamento, allineamento e posa i tubi non dovranno mai essere trascinati o fatti rotolare sul terreno né fatti cadere nello scavo.

Prima della posa, i tubi dovranno essere accatastati e ben fissati, in modo da non costituire pericolo per la viabilità, per persone o cose.

Le livellette di posa dovranno essere realizzate secondo gli elaborati di progetto. A tale riguardo l'Appaltatore dovrà garantire alla Direzione Lavori e all'Alta Sorveglianza l'assistenza topografica per i necessari riscontri dei piani di posa.

1.2.1. MOVIMENTAZIONE DEI TUBI IN GRES

La movimentazione dei tubi dovrà essere effettuata solo con regolamentari pinze automatiche e con la massima cura, in particolar modo durante le operazioni di carico, scarico dagli automezzi e di sfilamento lungo lo scavo.

Occorre evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno, poiché potrebbe procurare danni irreparabili al sistema di giunzione.

1.2.2. LETTO DI POSA

Il letto di posa dovrà essere realizzato secondo quanto riportato nel progetto. Il sottofondo, dello spessore di circa 10 cm +1/10 del diametro per tutta la larghezza dello scavo, deve essere sagomato e livellato in modo che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza e per un angolo di almeno 90°.

1.2.3. POSA DEI TUBI

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Per il collegamento delle tubazioni, è obbligatorio l'impiego di un'apparecchiatura tiratubi a funzionamento idraulico, con forza di tiro adeguata al peso delle tubazioni da posare, mentre per la corretta esecuzione delle livellette di posa, secondo i dati progettuali, è obbligatorio l'uso costante di apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolla d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi dovranno essere controllati per rilevare eventuali rotture dovute a precedenti errate manipolazioni (trasporto, scarico, sfilamento).

Dovranno essere calati nello scavo con attenzione e, per i tubi in gres, si dovrà avere cura che il segno di riferimento sia rivolto verso l'alto in modo da assicurare l'allineamento della base di scorrimento della tubazione.

Inoltre, nei tubi in gres, occorrerà lubrificare la femmina della giunzione e la punta senza usare oli minerali, con un qualsiasi sapone liquido, infilare la punta nel bicchiere e spingere sino a battuta.

1.2.4. CERTIFICATO DI COLLAUDO

Le singole forniture dovranno essere accompagnate da una dichiarazione di conformità, redatta secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN 45014 Aprile 1999, rilasciata dal fabbricante all'impresa esecutrice. Il documento attesta la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295.

1.3. NORME TECNICHE DI SPECIALITÀ: PRESCRIZIONI GENERALI SULLE CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

1.3.1. SCAVI

Gli scavi saranno eseguiti secondo le sezioni di progetto e le eventuali ulteriori prescrizioni che potranno essere impartite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Qualora le sezioni vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma, anzi, sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte quelle maggiori opere che si rendessero per conseguenza necessarie; qualora, invece, l'Appaltatore esegua scavi con sezioni inferiori a quelle assegnate, la Direzione Lavori liquiderà i lavori secondo le effettive dimensioni d'esecuzione.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano ritenute utilizzabili a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere portate a discarica.

Nell'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso totalmente responsabile dei danni alle persone e alle opere oltre che obbligato a rimuovere, a suo carico e spese, le materie franate.

Inoltre, l'Appaltatore dovrà provvedere ad agevolare lo scolo delle acque di filtrazione e delle sorgive, raccogliendole in appositi drenaggi, da mantenere spurgati, convogliandole al punto di scarico o di esaurimento.

Negli scavi armati è fatto obbligo di controventare i quadri di armatura in senso verticale ed orizzontale onde evitare il ribaltamento degli stessi se soggetti a urti della benna mordente.

L'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi, tanto in trincea che in galleria, ed è obbligato a rinnovare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

Nell'esecuzione delle armature, specialmente nelle opere in galleria, l'Appaltatore dovrà adibire personale specializzato. Gli scavi dovranno essere perimetrati da resistenti sbarre di difesa, per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli e agli accessi alle proprietà, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti; i ponti pedonali saranno corredati anche di idoneo fermapiedi. L'Appaltatore dovrà infine curare di sottrarre alla viabilità il minore spazio possibile e di adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito alle tramvie, ai veicoli e ai pedoni. Qualora gli scavi abbiano sviluppo lungo strade fabbricate, dovranno essere preceduti da attento esame delle fondazioni degli edifici antistanti, esame se del caso integrato da idonei sondaggi, per accertare natura, consistenza e profondità delle fondazioni stesse.

Qualora qualche fabbricato presenti lesioni o induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo d'idonea documentazione fotografica ed installando all'occorrenza, idonee spie.

Quando riconosciuto necessario, la Direzione Lavori potrà ordinare il rivestimento delle pareti dello scavo con tavole a filo di sega poste a perfetto contatto fra di loro e nessun compenso spetterà all'Appaltatore per detto onere.

Riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, l'Appaltatore dovrà uniformarsi alle prescrizioni della Direzione Lavori, senza che ciò possa costituire titolo a speciale compenso. Gli attacchi per le gallerie saranno fatti nei punti indicati dalla Direzione Lavori; l'Appaltatore non potrà fare eccezione o pretendere speciali compensi qualunque sia la distanza fra i punti di attacco.

1.3.2. 2RINTERRI E RIPORTI DI MATERIE

Eseguito il manufatto di fognatura (tubazione – cameretta – torrino), il volume residuo verrà riempito diligentemente con ghiaia, sabbia o misto granulare, a seconda delle prescrizioni; i riempimenti dovranno attuarsi caricando uniformemente le strutture così da evitare danneggiamenti.

Nella formazione dei rilevati, o nel riempimento degli scavi, il materiale verrà disposto, di norma, a strati regolari battuti ed innaffiati. Non si procederà al rinterro di un condotto o manufatto senza preventivo assenso della Direzione Lavori.

Dovranno inoltre essere adottati gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno che, in caso avesse a verificarsi, dovrà comunque essere riparato a cura e spese dell'Appaltatore.

Gli scavi saranno riempiti sino alla quota del ripristino provvisorio (binder + tout-venant).

In ogni caso, lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà essere sistemato in modo da rendere possibile la circolazione, e ciò senza che spettino particolari compensi all'Appaltatore.

Il Committente si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle ricariche nel caso d'inadempienza dell'Appaltatore, al quale verranno addebitate, mediante semplice ritenuta, tutte le conseguenti spese.

All'eventuale ripristino delle pavimentazioni si dovrà procedere solo ad assestamento avvenuto, scavando un cassonetto delle dimensioni prescritte e realizzando quindi la massicciata stradale.

Qualora invece gli scavi siano stati eseguiti in terreno di coltivo, nella parte superiore dei rinterri e nelle successive ricariche potrà essere prescritta l'utilizzazione dei terreni vegetali previamente asportati, e ciò senza alcun particolare compenso.

L'osservanza delle norme del presente articolo non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità in merito alla sicurezza della circolazione.

1.3.3. CALCESTRUZZI ED OPERE IN CEMENTO ARMATO

1.3.3.1. Generalità

Si ritengono come integralmente trascritte e facenti parte delle presenti Norme Tecniche le disposizioni vigenti in materia di opere in conglomerato cementizio armato e non armato, anche per quanto concerne la granulometria degli inerti.

Tutte le componenti strutturali in cemento armato saranno realizzate con le armature necessarie derivanti dai calcoli effettuati secondo i criteri di cui alle norme di calcolo vigenti.

Sugli elaborati costruttivi, che la Direzione Lavori dovrà preventivamente approvare, dovranno essere riportati i tipi e le classi di calcestruzzo e i tipi di acciaio da impiegare.

La produzione e l'approvvigionamento dei conglomerati cementizi potrà avvenire da impianto di betonaggio centralizzato, installato a cura e spese dell'Appaltatore all'interno del cantiere, o da impianti di ditte specializzate nella produzione del calcestruzzo.

In entrambi i casi, l'Appaltatore dovrà attrezzarsi in cantiere per il prelievo, la conservazione e le prove sul calcestruzzo per accertare in qualsiasi momento, a richiesta della Direzione Lavori, le caratteristiche di qualità e la dosatura.

Il Direttore delle Opere in c.a. da parte dell'Appaltatore ha l'obbligo e la diretta responsabilità del controllo e della compilazione del giornale dei lavori, sul quale dovranno risultare le date di inizio e di ultimazione dei getti delle varie parti dell'opera e successivamente le date del disarmo parziale e totale delle parti stesse; la classe dei conglomerati ed il tipo, la quantità e la provenienza del cemento corrispondentemente impiegato con il riferimento alle partite introdotte in cantiere; gli estremi dei certificati delle prove eseguite sul cemento, sul conglomerato e sulle armature; nonché tutte le eventualità degne di nota che si siano verificate durante la costruzione. Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondenti a quanto prescritto relativamente ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni esecutivi, sia per quanto riguarda le sagome sia per l'esattezza delle misure e delle resistenze richieste.

Saranno a totale carico dell'Appaltatore:

- a. l'eventuale denuncia dei lavori e relativi allegati;
- b. il collaudo statico delle opere in cemento armato.

1.3.3.2. Casseforme

Le casseforme potranno essere metalliche, o di legno piallato o di compensato armato e plasticato o di altri materiali preventivamente accettati dalla Direzione Lavori. In ogni caso le dimensioni e gli spessori dei casseri dovranno essere tali da garantire la resistenza ai carichi e alle vibrazioni cui saranno sottoposti e dovranno essere opportunamente controventati e irrigiditi così da assicurare la perfetta riuscita della superficie dei getti e, in definitiva, la perfetta rispondenza delle strutture alle dimensioni, forme e tolleranze del progetto. La superficie dei casseri, per facilitare il distacco, dovrà essere trattata mediante i più appropriati prodotti.

I casseri dovranno essere sufficientemente stagni affinché il costipamento per vibrazioni non provochi la perdita di una quantità apprezzabile di cemento.

Dovranno inoltre essere adottate tutte le precauzioni necessarie affinché i casseri non impediscano il ritiro del conglomerato provocandone la fessurazione prima del disarmo.

La Direzione Lavori potrà ordinare l'adozione degli opportuni accorgimenti per realizzare lo smusso degli spigoli, senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere speciali compensi.

1.3.4. 2ARMATURE IN ACCIAIO PER C.A.

1.3.4.1. 2Generalità

Tutte le forniture di acciaio debbono essere accompagnate dal certificato rilasciato da un Laboratorio Ufficiale. La data di tale certificato deve essere non anteriore di 3 mesi a quella di spedizione.

Controlli in cantiere saranno effettuati dalla Direzione Lavori secondo quanto è prescritto dalle normative vigenti.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Appaltatore e inviati a cura della Direzione Lavori e a spese dell'Appaltatore a un Laboratorio Ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

1.3.4.2. Modalità esecutive

È vietato mettere in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne menomino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato.

Le armature metalliche che presentino superficie grassa o ricoperta da prodotti verniciati dovranno essere preventivamente passate alla fiamma e quindi ben ripulite.

Tutte le piegature saranno eseguite prima della messa in posizione dei ferri.

L'Appaltatore dovrà prendere precauzioni affinché i ferri siano collocati nella corretta posizione, e affinché non ci siano spostamenti durante i getti.

Nessun materiale, di nessun genere, potrà essere incorporato nel calcestruzzo, eccetto il filo di ferro, i distanziatori interni delle casseforme ed i distanziatori delle armature destinati a mantenere le barre nelle posizioni volute.

Le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che vengano imbrattate da altre sostanze.

Al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo e alla loro aderenza.

L'armatura dovrà inoltre essere formata preferibilmente da barre a lunghezza fissa.

Qualora ciò non fosse possibile, la lunghezza del ferro prevista dal progetto costruttivo dovrà essere realizzata, previa approvazione della Direzione Lavori, mediante sovrapposizione, saldatura o mediante l'ausilio di manicotti filettati.

Taglio e piegatura delle barre Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità alle prescrizioni della vigente normativa. È tassativamente vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita esclusivamente impiegando piegatrici meccaniche o mordiglioni manuali.

Formazione e collocazione delle gabbie

Qualora si proceda alla composizione delle gabbie metalliche fuori opera, tutti gli incroci dei ferri o comunque i punti di contatto tra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legatura in filo di ferro ricotto per garantire l'indeformabilità delle gabbie stesse nel trasporto dal luogo di composizione al luogo di posa in opera.

In alternativa le gabbie potranno anche venire composte puntandole con saldatura purché eseguita in modo da non danneggiare le barre interessate (utilizzando acciaio dichiarato saldabile dalla ferriera).

Le giunzioni delle barre, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione e secondo le prescrizioni della normativa vigente.

Il posizionamento di ciascun ferro sarà ottenuto legando con filo di ferro ciascun incrocio con le staffe o con le altre barre in modo da ottenere una gabbia entro la quale gli stessi non possono muoversi.

La gabbia sarà collocata all'interno dei casseri mediante opportuni distanziatori in modo che la posizione dell'armatura risulti quella indicata nei disegni. La Direzione Lavori procederà senz'altro alla sospensione dei getti e alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare movimento o anche solo possibilità di movimento in elementi di armatura metallica e situazioni di non rispetto del copriferro minimo specificato.

Copriferro

Per evitare l'affioramento delle armature sulle superficie dei getti è obbligatorio l'uso di distanziatori. La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato (copriferro) in genere di almeno 3 cm. Copriferri maggiori, che possono essere fissati in casi particolari e chiaramente indicati sui disegni, richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

1.3.5. CONGLOMERATI CEMENTIZI

1.3.5.1. Componenti

Salvo diversa indicazione, le prestazioni del calcestruzzo, con le caratteristiche di resistenza indicate negli elaborati esecutivi, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni (secondo la UNI EN 206):

- classe di esposizione 2b e 5a;
- cemento CE II/B-Q 32.5;
- aggregato conforme alle UNI 8520, con particolare attenzione alla parte 11 (per i solfati) e alla parte 22 (per la reazione alcali- aggregati), e avente dimensione massima di 22 mm;
- classe di consistenza S4 (slump di 16-20 cm);
- volume di aria nel calcestruzzo fresco 3%;
- rapporto a/c non superiore a 0,5;
- impermeabile come riportato nella UNI EN 206-1 e secondo le modalità previste dalla norma DIN 1048 oppure ISO 7031;
- copriferro minimo di 30 mm;
- stagionatura in ambiente con U. R. non inferiore al 95% secondo UNI EN 206.

1.3.5.2. Controlli preliminari

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte all'esame della Direzione Lavori i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nella documentazione di appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà resistenza non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Tale studio, da eseguire presso un Laboratorio Ufficiale, dovrà indicare anche natura, provenienza e qualità degli inerti, granulometria degli stessi, tipo e dosaggio di cemento, rapporto acqua/cemento, tipo e dosaggio di eventuali additivi, tipo di impianto di confezionamento, sistema di trasporto, getto e maturazione.

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio del getto dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall'Appaltatore i certificati dello studio preliminare rilasciati da un Laboratorio Ufficiale e aver effettuati gli opportuni riscontri, ivi comprese ulteriori prove di laboratorio. Per queste prove preliminari i provini dovranno essere confezionati tempestivamente sì che se ne possa conoscere il risultato con congruo anticipo rispetto all'epoca prevista per l'inizio dei getti.

Dai certificati rilasciati dovrà risultare una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a quella richiesta.

Nel caso non venissero raggiunti detti risultati, dovranno essere impiegati altri componenti e dovrà essere fatto ricorso a diverse dosature degli stessi in modo da ottenere dai nuovi provini i risultati sopra indicati; sarà dato corso alle opere impiegando tali componenti e tali dosature.

1.3.5.3. Controlli in opera

Controlli sul calcestruzzo fresco

La Direzione Lavori potrà effettuare, a sua discrezione, controlli su provini di conglomerato cementizio, prelevati con le modalità indicate nel punto 2.3 della UNI EN 12350-1 e con le frequenze di cui all'allegato 2 del D.M. 14 febbraio 1992.

In particolare la prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla UNI EN 206-1. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 15 e 20 cm.

Controllo delle resistenze durante l'esecuzione

Durante l'esecuzione delle opere, per la determinazione delle resistenze caratteristiche a compressione dei calcestruzzi, dovranno seguirsi le prescrizioni della normativa vigente.

a) Prelevamento campioni

I prelievi verranno eseguiti o fatti eseguire dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, e a spese di quest'ultima, e di essi verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

La frequenza dei prelevamenti all'impiego, sarà tale da fornire una sufficiente conoscenza dell'andamento dei getti. In particolare dovranno essere eseguiti prelievi ogni qualvolta l'esecuzione subisca mutamenti di rilievo, per quanto riguarda sia la provenienza dei materiali, sia la provenienza dei conglomerati, sia il tipo delle strutture costruite.

In applicazione di tali norme si provvederà al prelievo dagli impasti, al momento della posa in opera nei casseri, del calcestruzzo necessario alla confezione di n. 6 provini in modo da costituire tre serie di prelievi di due provini ciascuna.

Ciascuno dei provini è eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea (quindi un controllo ogni 300 m³) intendendo che per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno tre prelievi, è consentito derogare dall'obbligo del prelievo giornaliero.

Nelle costruzioni con più di 1500 m³ di getto di miscela omogenea è ammesso, in alternativa il controllo di accettazione di tipo statistico;

per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, complessivamente, almeno 15 prelievi sui 1500 m³.

b) Preparazione e stagionatura provini

I provini di calcestruzzo di lato 15 cm verranno confezionati in cantiere al momento del getto utilizzando indifferentemente cubettiere metalliche, in plastica o in polistirolo.

I provini contraddistinti con il numero progressivo del relativo verbale di prelievo verranno custoditi a cura e spese dell'Appaltatore in locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firma del Direttore Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I provini di tutti i prelievi dovranno risultare da calcestruzzo omogeneo, stagionati tutti con lo stesso procedimento tra quelli previsti dalla normativa.

c) Prove sui cubetti

Le prove distruttive sui calcestruzzi, prove di compressione a espansione libera, dovranno essere condotte in generale su due serie di provini, in conformità alle norme.

Sui provini della prima serie verranno effettuate, con l'attrezzatura del laboratorio di cantiere o di altra disponibile presso laboratori posti in vicinanza, prove preliminari atte a determinare la resistenza caratteristica a 28 giorni di stagionatura.

I provini della seconda serie saranno inviati ai Laboratori Ufficiali per la determinazione della resistenza caratteristica cubica a compressione a 28 giorni di maturazione. I provini della terza serie saranno utilizzati all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove. Tutti gli oneri relativi alla serie di prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Appaltatore.

Controlli sul calcestruzzo indurito

La Direzione Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture in fase di indurimento per le quali potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Inoltre su strutture già realizzate e stagionate oppure, in caso eccezionale, sulle opere finite, armate o non, potrà essere disposta l'effettuazione di misure di resistenza a compressione, non distruttive, a mezzo sclerometro, prelievo di carote o altri sistemi.

1.3.5.4. Collegamenti delle strutture

Dovendosi addossare il calcestruzzo a murature o gettate già da qualche tempo eseguite, queste verranno abbondantemente lavate e quindi asperse di malta fresca, affinché possa aver luogo il collegamento. In tutte le riprese di getto dovrà essere inserito un giunto bentonitico o similare.

1.3.5.5. Predisposizione di fori, tracce, cavità, ecc.

La predisposizione in corso d'opera di esecuzione di fori, tracce, cavità, incassature, ecc., nelle solette, murature, ecc., sarà a cura e spese dell'Appaltatore. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

1.3.5.6. Finitura delle superfici

Dopo che ogni singola parte sia stata disarmata, la superficie a vista dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- avere angoli vivi e ben tirati;
- avere uniforme colore proprio del cemento solido, non sono consentiti schiarimenti dovuti alla separazione della calce, screziature, corpi estranei;
- essere compatte; quindi non sono consentiti nidi di ghiaia o di sabbia, pori di aria, zone magre, screpolature di ritiro o di assestamento, danni del gelo o degli additivi antigelo, scalpellature e fresature, perdite di sabbia in superficie (irruvidimenti), distacchi della pellicola di cemento, presenza di alghe, funghi, macchie di olio, fuliggine, ruggine e simili, corrosioni dovute sia agli acidi che all'aggressione di solfati e simili.

Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere pertanto asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Appaltatore.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 5 mm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in alcun caso oggetto di compensi a parte aggiuntivi.

1.3.5.7. Ulteriori prescrizioni

Se il calcestruzzo deve essere sommerso nell'acqua, l'Appaltatore dovrà adoperare le pre-cauzioni e i mezzi necessari affinché non avvengano dilavamenti o irregolari stratificazioni; per questo non potrà pretendere compensi oltre quelli previsti dall'E.P.

I calcestruzzi, e più specialmente quelli delle volte, dovranno ripararsi dal sole mediante co-perture da mantenere bagnate fino a sufficiente indurimento. Calcestruzzi e murature dovranno sempre essere difesi dall'acqua e del gelo con opportuni ripari.

Nei getti, è obbligatorio l'uso del vibratore.

1.3.6. MURATURE DI MATTONI

I mattoni si impiegheranno dopo essere stati imbevuti di acqua, e rivestiti di malta; le con-nessure dovranno riuscire ben ripiene e non più larghe di 1 cm.

Per gli archi e i voltini tale spessore sarà di norma pari a 0,5 cm.

La muratura procederà a filari allineati con i piani di posa normali alle superfici viste. Si sceglieranno i mattoni meglio cotti e più regolari per le facce in vista; esse verranno eseguite con tutta cura a seconda delle forme stabilite, in modo che risultino superfici nette e regolari.

1.3.7. VOLTE - ARCHI - VOLTINI

Per le costruzioni di volte di pietra o di mattoni si tracceranno sul manto dell'armatura le intersezioni dei letti di posa con l'intradosso, e se la volta è obliqua, si dovrà ricoprire il manto di gesso sul quale si possa disegnare l'apparecchio intradosso della volta stessa.

I materiali saranno disposti in corsi regolari, normali all'intradosso; i filari dei mattoni corri-sponderanno al tracciato suddetto; si avrà inoltre cura che le facce viste riescano nette di malta.

La costruzione delle volte dovrà procedere di pari passo dai due fianchi verso la sommità.

1.3.8. FORMAZIONE DEI CONDOTTI

I condotti ed i manufatti si costruiranno mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto. Sul piano superiore del getto di fondazione si collocheranno in giusto allineamento e livel-letta i pezzi speciali di fondo, e dopo verificata l'esattezza della loro posa in opera, si rinalzeranno con malta di cemento e sabbia, colandone poi altra di puro cemento nei giunti dei pezzi successivi. In seguito si passerà alla gettata della parte inferiore dei piedritti, lasciando in essi, con apposita dima, la rientranza per il rivestimento dei mattoni in gres ove questo debba aver luogo; eseguito anche il rivestimento e completato con la relativa stilatura, si apprestano le dime superiori e si farà la gettata dei rimanenti piedritti lasciando le incassature per i pezzi speciali di immissione degli scarichi laterali. Si procederà poi all'armatura della volta, alla sua formazione in getto di calcestruzzo o in mattoni, secondo quanto sia ordinato, e sopra la volta si stenderà la cappa lisciandola a ferro con spolveratura di cemento puro; quando il calcestruzzo della volta abbia fatto sufficiente presa, si toglieranno le armature, e si procederà alla intonacatura interna del condotto.

Il getto del condotto verrà interrotto e contenuto da idonee casserature di testata, in corrispondenza delle camerette, alla cui costruzione si provvederà successivamente al disarmo della canalizzazione; la posa dei pezzi speciali d'immissione nei piedritti deve farsi durante la costruzione. Se mentre si costruisce il condotto avvenisse qualche infiltrazione di acqua dalle pareti dello scavo o dai muretti di sostegno della terra, si dovrà provvedere a condurre tale acqua fino al drenaggio centrale; se poi qualche filo d'acqua penetrasse nella fognatura finita attraverso le pareti si otterrà il foro o la screpolatura, con cemento normale od a rapida presa, previamente attenuando la forza del getto con stoppa catramata o spalmata di sego. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare, in sede esecutiva, il tipo di cunicolo ed il rivestimento delle pareti e di fondo.

1.3.9. RINZAFFI

Raschiate le connessure o la superficie della gettata, si spruzzerà dapprima con acqua la superficie da intonacare e poi con una mano di cemento o latte di calce, secondo il tipo di intonaco da eseguire in modo tale che penetri nelle connessure e aderisca alla muratura; prima che questa mano si dissecchi, si applicherà con la cazzuola uno strato di malta di mm 5 che si conguaglierà con la cazzuola fino al completo otturamento di ogni fessura, o vano.

1.3.10. INTONACHI

Gli intonachi si applicheranno sopra superfici previamente ripulite e lavate, previa formazione delle fasce di guida. Detti intonachi, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori saranno formati con sabbia e legante idraulico e dovranno applicarsi sulle pareti ancora umide; le lisciate in puro cemento dovranno essere lisciate a ferro in modo da ottenere superfici continue e levigate.

1.3.11. STILATURA E PROFILATURA DELLE CONNESSURE

La stilatura si eseguirà sempre con il legante idraulico che verrà prescritto e che potrà anche essere misto a polvere di mattoni secondo la specie del lavoro e le prescrizioni della Direzione Lavori. Prima dell'applicazione del legante si raschieranno e si laveranno le connesure e quindi si riempiranno con il legante che dovrà esservi compresso e liscio a ferro.

Le profilature dovranno esternamente riuscire bene allineate e presentare delle liste continue di larghezza costante, lasciando risaltare gli spigoli dei mattoni ben netti e vivi senza alcuna sbavatura di malta.

1.3.12. CAPPE SULLE VOLTE

Le cappe si eseguiranno dopo il disarmo delle volte; se queste sono di mattoni, la cappa consisterà in uno strato di calcestruzzo di ghiaietto e cemento nelle proporzioni e per lo spessore prescritti dalla Direzione Lavori; questo strato verrà poi ricoperto di malta di cemento liscia a cazzuola, previa spolveratura con cemento puro.

Prima di stendere lo strato di calcestruzzo, si ripuliranno e si laveranno con acqua le superfici esterne dei manufatti e delle volte e si spargeranno di malta liquida; lo strato di calcestruzzo dovrà essere applicato alla superficie ancora umida.

Se le volte sono di calcestruzzo, si applicherà sull'estradosso, previa lavatura, un solo strato di malta di cemento della qualità che sarà prescritta dalla Direzione Lavori, si spolvererà di cemento puro, e si liscierà con la cazzuola, così da ridurlo a superficie perfettamente levigata. La cappa si dovrà proteggere subito e mantenerla riparata con stuoie dall'azione del sole e della pioggia fino all'indurimento; dopo di che questa verrà ricoperta con terra vagliata per almeno cm 30, infine si procederà al rinterro ordinario.

1.3.13. POSA IN OPERA DEI TUBI DI GRES

I tubi di gres dovranno essere posti in opera su fondo in calcestruzzo; il fondo dei tubi dovrà essere disposto secondo le livellette prescritte. La tubazione verrà poi ricalzata lateralmente con calcestruzzo o sabbia vagliata, dal piano d'appoggio fino alla generatrice superiore, dopo di che si passerà al rinterro. Il rinterro si farà dapprima con sabbia; dopo dovranno essere impiegate o mista di ghiaia e sabbia, o misto granulare stabilizzato steso a strati battuti ed innaffiati a regola d'arte.

Qualora si procedesse al rinterro di una conduttura senza il preventivo assenso della Direzione Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a scoprirla onde permettere le necessarie verifiche. Durante la posa del condotto, dovranno porsi in opera i pezzi speciali a perfetta giunzione coi pezzi normali.

Le tubazioni di gres per l'allacciamento delle condotte private e dei pozzetti stradali, verranno posate evitando i gomiti, i bruschi risvolti e i cambiamenti di sezione. All'occorrenza, dovranno adottarsi i pezzi speciali di raccordo e riduzione.

Si avrà cura di mantenere chiuso l'ultimo tubo messo in opera, mediante un tappo, per impedire l'introduzione di corpi estranei nella condotta. Degli eventuali cedimenti e rotture che si dovessero verificare entro un anno dalla costruzione, sarà tenuto responsabile l'Appaltatore che è obbligato al rifacimento dell'opera ed al risarcimento dei danni.

1.3.14. POSA IN OPERA DEI TUBI E CANALI DI CEMENTO

Per la posa in opera dei tubi di cemento valgono tutte le prescrizioni relative alla posa dei tubi in gres, fatta eccezione per quanto segue. Nei tubi circolari e nei canali le giunzioni verranno eseguite con malte additivate.

Nei canali ad <U>, dovrà essere posta in opera la sola parte inferiore fino a completare il tratto fra due camerette, e prima di porre in opera i coperchi, dovrà essere verificato l'andamento planimetrico ed altimetrico e la perfetta suggellatura di tutte le giunzioni.

I coperchi verranno poi successivamente messi in opera su malta di cemento togliendo tutte le escrescenze di malta all'interno del condotto. Dovendosi procedere al taglio di un tubo, si farà in modo di operare sull'elemento prima di calarlo nella trincea.

Nel taglio, si opererà con ogni diligenza, prestando attenzione a non incrinare lo spezzone da utilizzare e curando l'ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo. Di norma, le estremità tagliate verranno convenientemente inglobate nel getto dei muri peri-metrali delle camerette. Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo, questo, durante la posa, dovrà essere costantemente tenuto nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrico rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo; ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo quindi, in modo corretto, le operazioni di posa;

l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

Posato un tratto di condotto e assicuratisi che lo stesso sia convenientemente immorsato e presenti sufficiente rigidità, si procederà, ove occorra, alla formazione dei fori per le immissioni utilizzando l'apposita carotatrice.

Appena eseguiti i fori, e posata la guarnizione per presa tubo, l'interno del condotto dovrà essere accuratamente pulito con mezzi idonei e solo successivamente verrà dato corso alle operazioni occorrenti per l'esecuzione degli allacciamenti.

Ottenuta l'autorizzazione dalla Direzione Lavori, si effettuerà il rinterro.

1.3.15. GIUNZIONI CON ELEMENTI A TENUTA ELASTICA

Per il collegamento dei tubi si dovranno utilizzare giunzioni di tenuta a norma UNI EN 681.

I tubi potranno essere muniti di guarnizioni elastomeriche già inserite nel giunto a bic-chiere durante la costruzione del tubo o posate contemporaneamente ai tubi.

La gomma dovrà possedere elevata resistenza agli agenti aggressivi e dovrà mantenersi elastica anche a basse temperature. Gli spessori della guarnizione dovranno essere tali da garantire la perfetta tenuta del giunto.

La Direzione Lavori potrà richiedere una documentazione dalla quale risulti il comportamento delle guarnizioni nelle prove di:

- invecchiamento, esaminato con un trattamento a caldo;
- resistenza alla corrosione chimica, esaminata mediante introduzione in soluzioni acide e alcaline;
- resistenza all'attacco microbico;
- resistenza alla penetrazione delle radici; impermeabilità.

Per il collegamento dei tubi in gres verranno di norma usate giunzioni di poliuretano (tipo C).

1.3.16. CAMERETTE D'ISPEZIONE GETTATE IN OPERA

Le camerette d'ispezione, d'immissione, e quelle speciali in genere, verranno gettate in opera secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto.

Nel caso si debba realizzare, in corrispondenza di una cameretta, un cambiamento di sezione nel condotto principale, il manufatto sarà dimensionato sulla base delle caratteristiche del tratto di maggior diametro.

Il conglomerato cementizio da impiegare nei getti avrà di norma una classe di resistenza non inferiore a classe C 25/30 e sarà

confezionato con cemento CE 32.5 se gettato in opera e CE 42.5 se prefabbricato.

Il fondo delle camerette verrà realizzato contemporaneamente alla posa o alla realizzazione dei condotti, allargando e modificando secondo i tipi di progetto l'eventuale rinfianco delle tubazioni.

Le parti sagomate delle camerette con condotto aperto sulle quali debbano defluire i liquami saranno sempre protette mediante rivestimento con mattoni in gres aventi dimensioni 25,0x7,5x6,5 cm ovvero, in caso di condotti in gres, con fondello e/o mattoni come

indicato negli elaborati di progetto.

Nelle camerette con condotto interrotto in cui sia previsto un salto, anche se dovuto ad un cambiamento di sezione, potrà essere prescritta la posa, sul fondo del manufatto, di un elemento in granito di convenienti dimensioni, sagomato in modo idoneo.

I getti di calcestruzzo per la realizzazione dei muri e delle solette dovranno essere eseguiti entro casseri idonei ed essere vibrati in modo da ottenere superfici compatte e lisce.

In tutte le riprese di getto dovrà essere inserito un giunto bentonitico

Di norma le murature perimetrali avranno spessore, al rustico, di 0,30 m e le solette spessore non inferiore a 0,20 m.

L'armatura della soletta, della fondazione e delle pareti sarà calcolata in base alle specifiche sollecitazioni. Le armature metalliche dovranno avere un copriferro non inferiore a 3 cm nelle solette e non inferiore a 4 cm nelle murature.

Nelle solette saranno lasciati i fori per i torrini d'accesso, delle dimensioni che risulteranno dai tipi di progetto; in corrispondenza delle superfici di appoggio degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta, la soletta sarà convenientemente rinforzata in funzione del carico previsto per il chiusino.

Sulle solette verrà applicata, secondo le norme prescritte, una cappa di protezione. Le pareti interne delle camerette saranno verniciate con resine epossidiche con solvente a base d'acqua.

In particolare, l'altezza libera interna delle camerette dovrà essere almeno pari a 1,80 m, misurata dal piano banchina.

Le banchine delle camerette saranno tutte rivestite con lastre in beola dello spessore minimo di 5 cm da incastrarsi nelle murature per almeno 7 cm. Per gli scivoli potranno anche essere impiegati, a richiesta della Direzione Lavori, elementi di raccordo in granito, nel qual caso il maggior compenso all'Appaltatore sarà liquidato sulla base dei prezzi del Prezzario regionale.

Le scale di accesso, in acciaio inossidabile, dovranno essere ben immorsate nella muratura, avendo cura, nella posa, sia di collocarle perfettamente centrate rispetto al camino di accesso e ad esatto piombo sia di non danneggiare il rivestimento.

Il torrino sarà realizzato in muratura di mattoni pieni a due teste o in calcestruzzo armato dello spessore minimo di 25 cm, con dimensioni interne minime di 80 cm.

1.3.17. POZZETTI DI ISPEZIONE PREFABBRICATI

I pozzetti prefabbricati avranno diametro minimo interno 1500 mm, conformi alle norme UNI EN 1917 e DIN 4034, saranno confezionati con calcestruzzo di cemento Portland tipo I/42.5 ad altissima resistenza ai solfati, conforme alle norme UNI 9156, con classe di resistenza caratteristica classe C32/40, con inerti perfettamente lavati di granulometria assortita costituita da almeno tre granulometrie, rispettando il fuso granulometrico di Fuller, in conformità a quanto prescritto dalla norma UNI 7163-72. Il calcestruzzo dovrà essere prodotto nel cantiere di prefabbricazione con propri impianti di betonaggio, provvedendo, oltre al controllo delle miscele, anche al controllo del rapporto acqua-cemento tenendo conto dell'umidità degli inerti.

I pozzetti saranno composti da:

- elemento di base con fondo sagomato in linea o in curva in polipropilene o PRFV, adatto a reflui con pH da 3 a 14, con due manicotti per l'innesto delle tubazioni previste dal progetto (in questo caso in gres ed in ghisa sferoidale) muniti di guarnizioni in elastomero a perfetta tenuta idraulica conformi alla norma EN 681-1. Le pareti dell'elemento di base dovranno essere sagomate a mezzo spessore in modo tale da potere ricevere l'elemento di prolunga. In alternativa, l'elemento di base potrà essere sprovvisto di fondo sagomato in polipropilene o PRFV ma dovrà, in questo caso, essere completamente monolitico, realizzato in un unico getto (compresi scorrimento e banchine) in calcestruzzo SCC autocompattante di classe C 60/70. Questo elemento dovrà, in entrambi i casi, essere munito di ganci di sollevamento a fungo per la movimentazione;
- elemento di prolunga con giunto a mezzo spessore, guarnizione incorporata (in fase di getto dell'elemento) in gomma SBR, con durezza 40 IRHD, conforme alle norme UNI 4920 e DIN 4060, EN 681.1, con sezione a cuspidata, alloggiata su apposita sede del manicotto (femmina). Detti elementi saranno muniti di gradini di accesso al pozzetto, in acciaio- polietilene, incorporati nel getto ad una

distanza in altezza di cm 30. Il rivestimento interno sarà costituito da resina epossidica e avrà spessore di 600 micron;

- soletta di copertura con foro di diametro interno pari a 80 cm, di spessore minimo pari a 20 cm, con rivestimento interno costituito da resina epossidica, di spessore di 600 micron;
- passo d'uomo di diametro interno pari a 80 cm, con rivestimento interno in resina epossidica con spessore di 600 micron. Detto elemento sarà munito di gradini di accesso al pozzetto, in acciaio-polietilene, incorporati nel getto ad una distanza in altezza di cm 30;
- chiusino in ghisa sferoidale classe D400, diametro interno pari a 80 cm e peso > 130 kg.

Dovrà essere attestato che le modalità di fabbricazione del pozzetto sono conformi alle procedure del sistema qualità di cui alle norme UNI EN ISO 9002, in ogni caso il manufatto dovrà essere fabbricato in officina o cantiere debitamente attrezzato, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti di tutti i manufatti prodotti; tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato, in conformità alle normative in vigore.

Il pozzetto dovrà essere tale da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie, e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere b), d), e), della legge 10 maggio 1976, n°319 e successivo, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

Il posizionamento del pozzetto dovrà avvenire su letto di sabbia o di materiale incoerente convenientemente livellato e battuto. Il pozzetto dovrà essere avvolto, per tutta la sua altezza, da sabbia o da materiale incoerente esente da zolle e da pietre, costipato per strati di 15 cm. L'Appaltatore sarà tenuto a fornire tutti i calcoli di verifica, firmati da professionista abilitato.

1.3.18. CHIUSINI PER CAMERETTE E MANUFATTI

I chiusini delle camerette saranno in ghisa sferoidale con passo d'uomo di 80 cm, incernierati e peso superiore a 130 kg.

Il dimensionamento e le caratteristiche dei chiusini dovranno rispondere alle prescrizioni della norma UNI EN 124 per la classe D400, in qualsiasi situazione di posa. I telai dei chiusini dovranno essere di forma quadrata, mentre i coperchi avranno forma rotonda. Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio devono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che avvengano traballamenti e fuoriuscita dei coperchi. La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro alcun gioco. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, in perfetto piano con la pavimentazione stradale. Qualora, a causa di assestamenti sotto carico o di rifacimenti della pavimentazione stradale nel corso dei lavori, la posizione del telaio non garantisca l'assoluta complanarità fra chiusino e pavimentazione stradale, il telaio dovrà essere rimosso e riposato nella corretta posizione.

Il chiusino dovrà portare impressa nella fusione la marcatura UNI EN 124, la classe corrispondente, l'indicazione "Fognatura", oltre al marchio di fabbrica, con caratteri facilmente leggibili.

I chiusini potranno essere sottoposti a traffico veicolare non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa.

1.3.19. POZZETTI DI SCARICO DELLE ACQUE STRADALI

I pozzetti per lo scarico delle acque stradali saranno costituiti di anelli prefabbricati in calcestruzzo, con griglia in ghisa sferoidale su telaio in ghisa. La luce netta dei vari elementi sarà di mm 450; quella del tubo di scarico di mm 150.

I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, e i coperchi, per quelli da marciapiede.

Le griglie potranno essere prescritte con barre longitudinali o trasversali. Le superfici di contatto tra griglia e telaio dovranno essere piane, sagomate in modo che la griglia appoggi con la perfetta aderenza, si trovi a perfetto filo e non abbia gioco alcuno con il telaio.

Le griglie dovranno essere conformi alla norma UNI EN 124, classe C250, con guarnizione antirumore. I pozzetti stradali saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a quota idonea a garantire l'esatta posizione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico (sifone), si avrà cura di angolare l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.

Poiché lo scarico del manufatto è formato a manicotto, qualora siano impiegati, per il collegamento alla fognatura, tubi a bicchiere, tra il bicchiere del primo tubo a valle e il manicotto del pozzetto dovrà essere inserito un pezzo liscio di raccordo.

1.3.20. ALLACCIAMENTI AI CONDOTTI DI FOGNATURA

Gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura saranno di norma realizzati con tubi di gres. Ove non sia possibile, il pezzo speciale sulla tubazione stradale, nel quale si innesterà l'allacciamento, dovrà essere comunque in gres DN200.

Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno essere sempre realizzati in gres e, salvo eccezioni, saranno adottati tubi e pezzi speciali

DN200. Nell'esecuzione dei condotti di allacciamento dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; all'occorrenza dovranno adottarsi pezzi speciali di raccordo e riduzione.

Quando i condotti della fognatura stradale siano in gres, l'immissione dovrà avvenire per mezzo di giunti semplici, con il braccio minore dell'occorrente diametro, quando, invece, i condotti della fognatura stradale siano in cemento armato, l'inserimento avverrà con modalità diverse, a seconda che si tratti di scarichi privati o di pozzetti stradali.

Nel primo caso, l'immissione avverrà adottando gli appositi sghebbi semplici ovvero, a seconda delle prescrizioni, quarti di tubo dell'occorrente diametro; nel secondo, il condotto di norma imbrocherà direttamente la fognatura.

Gli allacciamenti a condotti realizzati in opera saranno sempre eseguiti utilizzando gli appositi sghebbi, inclinati o dritti, a seconda delle prescrizioni. Per l'inserimento di sghebbi in tubazioni prefabbricate o in condotti realizzati in opera, ma in tempo successivo al getto, si dovrà procedere all'inserimento di uno sghebbi in gres, previa realizzazione di un foro circolare eseguito mediante carotatrice

e inserimento della guarnizione e del pezzo speciale di chiamata in gres; all'esterno dello stesso, sarà gettato un idoneo blocco di ancoraggio in calcestruzzo / malta fibrorinforzata. Procedura e cura analoghe saranno adottate per l'imbrocco diretto, nelle medesime tubazioni, dei condotti di allacciamento dei pozzetti stradali.

Nel collegamento tra i condotti e gli sghebbi, dovranno infine prendersi precauzioni tali da evitare la trasmissione su questi ultimi di ogni sollecitazione che ne possa provocare la rottura o il distacco.

1.4. NORME DI MISURA E VALUTAZIONE

1.4.1. PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Per norma generale, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente

dichiarato nei rispettivi articoli di elenco o nel Capitolato Speciale d'Appalto, ed inoltre tutti gli oneri e obblighi precisati nel Capitolato Speciale d'Appalto, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare, si precisa che i prezzi unitari comprendono: ogni spesa occorrente per la fornitura di materiali, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro nonché per allontanarne le eventuali eccedenze; il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale degli operai nonché ogni spesa per fornire ai medesi-mi gli attrezzi ed utensili del mestiere; ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti all'uso, per la fornitura di carburante, energia elettrica, lubrificanti, e materiali di consumo, per il personale addetto al funzionamento, per la manutenzione, le riparazioni e per allontanare i mezzi a prestazioni ultimate; ogni spesa per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, le opere provvisorie e quant'altro occorra per eseguire perfettamente la prestazione; per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee, oneri per ripristini, e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Le opere e le provviste sono appaltate a misura, a peso ed a numero secondo le indicazioni puntuali del Prezzario regionale.

La misura di ogni opera deve corrispondere, nelle dimensioni, alle ordinazioni o ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, e in caso di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettiva. L'Appaltatore dovrà in tempo opportuno richiedere alla Direzione Lavori di misurare in contraddittorio le opere e le somministrazioni

che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misura ed al peso di tutto ciò che deve essere misurato e pesato prima della posa in opera, rimanendo convenuto che se per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune qualità non fossero esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettarne la valutazione della Direzione Lavori o sottostare a tutti i danni che per la tardiva ricognizione gliene potessero derivare.

Nessuna opera, già computata come facente parte di una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra. Il fatto che i prezzi di lavori aventi analogia tra di loro non siano in giusto rapporto, non darà diritto all'Appaltatore di pretendere cambiamenti nei prezzi fissati.

1.4.2. NOLEGGI

Nei prezzi di noleggio si intendono sempre compresi e compensati: tutte le spese di carico, di trasporto e scarico sia all'inizio sia al termine del nolo; lo sfrido di impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura ed il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di carburante, energia elettrica, lubrificanti, accessori, attrezzi e quant'altro occorrente per l'installazione e il regolare funzionamento dei macchinari; tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici, per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica. Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere consegnati sul posto d'impiego in condizioni di perfetta efficienza; eventuali guasti o avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Appaltatore il quale, per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcun compenso. Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne sia notturne o festive. La durata del nolo dei macchinari e delle attrezzature sarà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza. Salvo particolari prescrizioni del Prezzario regionale, verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli stessi.

1.4.3. SCAVI

Il volume degli scavi si valuterà moltiplicando la media aritmetica delle superfici per la distanza di due sezioni consecutive. Le sezioni si faranno normalmente all'asse dello scavo e le loro superfici verranno calcolate sui profili trasversali, quotati in relazione al profilo longitudinale. La Direzione Lavori si riserva di adottare altri metodi di misura nei casi in cui il metodo esposto non risultasse di sufficiente approssimazione.

Qualora durante lo scavo si rinvenissero materiali non rimovibili mediante escavatore, come, ad esempio, murature, rocce, ecc., per la loro demolizione verranno corrisposti i prezzi del Prezzario regionale ed il loro volume non verrà dedotto da quello dello scavo. Negli scavi eseguiti con mezzo meccanico, la demolizione dei tombini per la cui asportazione non sia necessario l'uso di altri mezzi o mano d'opera oltre a quelli normali per l'esecuzione dello scavo, non verrà compensata e la rifilatura delle pareti e la sistemazione del fondo

è compensata nel relativo prezzo anche se tale magistero viene eseguito a mano. Non saranno misurati i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto alle prescritte e da franamenti o scoscendimenti delle scarpate, dipendenti da insufficienza dei provvedimenti adottati nell'esecuzione degli scavi (sbadacchiature e armature occorrenti), o da qualsiasi altra causa. Nel caso di frane per cause straordinarie, riconosciute tali dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà chiederne immediata constatazione alla Direzione Lavori stessa, affinché questa possa tenerne conto nella contabilità dei lavori.

Nel prezzo degli scavi è compreso sempre l'onere del magistero in presenza d'acqua, escluso però l'onere per gli aggotamenti.

Dalla misura dell'altezza degli scavi verrà sempre dedotto lo spessore della pavimentazione stradale, il cui disfacimento è valutato a parte. Per la determinazione dei volumi inerenti ai trasporti, si aumenteranno del 25% i volumi geometrici degli scavi o dei volumi dei cumuli di materiale costipato. Il volume di riempimento degli scavi si valuta sulla differenza tra il volume dello scavo e quello occupato dai manufatti. Per il riconoscimento degli oneri, è obbligatorio il formulario.

1.4.4. RINTERRI

Per tale operazione verrà corrisposto all'Appaltatore il compenso stabilito nell'Elenco Prezzi, commisurandolo alla differenza fra il volume dello scavo e quello occupato dalle opere in esso costruite.

1.4.5. INERTI

Gli inerti verranno misurati in opera.

1.4.6. CALCESTRUZZI

Qualunque sia la composizione del calcestruzzo esso verrà misurato in opera. Nella misura del volume dei calcestruzzi non verrà dedotto il volume occupato dal ferro e dalle tubazioni e pezzi speciali per immissioni in fognatura o per esalatori il cui foro di passaggio abbia una superficie inferiore a 0,10 m².

1.4.7. MURATURE E VOLTE

La misura di ogni tipo di muratura, comprese le volte, sarà desunta da misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonachi, i rivestimenti ed i materiali, cui si applichi separatamente altro prezzo. Le murature di paramento, saranno separatamente misurate e valutate in base alle rientranze loro assegnate.

1.4.8. PIETRE DA TAGLIO

Le pietre da taglio computate a volume verranno commisurate calcolando il volume del minimo parallelepipedo rettangolo circoscritto al pezzo lavorato. Le lastre di pietra per pavimenti, platee e coperture di condotti, coronamenti di muro, ecc. quando altrimenti non sia dichiarato nell'EP., saranno pagate a metro quadrato o lineare in base alle dimensioni prescritte in progetto od in corso di lavoro; la misura superficiale di una lastra di forma non rettangolare è quella del minimo rettangolo circoscrivibile alla lastra stessa.

1.4.9. PIETRE ARTIFICIALI

Le pietre artificiali siano prismi o conci d'altra forma si misureranno secondo l'effettivo loro volume.

1.4.10. CAPPE PROTETTIVE

Le cappe in calcestruzzo sull'estradosso delle volte in muratura saranno valutate a volume in base alla loro superficie sviluppata ed al loro spessore; la superiore lisciatura si misura nella sua effettiva superficie sviluppata. Le cappe in malta sopra le volte in calcestruzzo si misurano nella loro superficie sviluppata.

1.4.11. RINZAFFI – INTONACHI – SPALMATURE – PROFILATURE

Tutti questi lavori esposti nell'E.P. a metro quadrato, verranno valutati nella stessa misura delle superfici cui sono applicati.

1.4.12. OPERE METALLICHE

Ogni opera metallica per la quale sia previsto un prezzo a kg dovrà essere pesata, se possibile presso una pubblica pesa, prima della sua posa in opera e ciò alla presenza della Direzione Lavori. In difetto, il peso verrà valutato, in sede di liquidazione, dalla Direzione Lavori, e, qualora l'Appaltatore non intenda accettarlo, dovrà assumersi tutti gli oneri che siano necessari alla prescritta diretta verifica.

1.4.13. TUBI E MATERIALI DI GRES CERAMICO

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo. I pezzi speciali di gres ceramico verranno valutati per il loro effettivo numero .

1.4.14. DISEGNI DI RILIEVO

Sono a carico dell'Appaltatore i disegni di rilievo dei lavori eseguiti. Essi saranno predisposti su carta lucida e su supporto informatico e comprenderanno:

a. una o più planimetrie in scala 1:500 ricavate da uno stralcio della cartografia in uso; su di esse dovranno essere indicati:

- il tracciato del condotto posato quotato planimetricamente;
- la denominazione delle strade nelle quali il condotto è stato posato;
- la sezione del medesimo;
- le camerette d'ispezione quotate planimetricamente;
- il senso e il valore della pendenza;
- le quote altimetriche di fondo e di chiusino del condotto per le camerette che si trovano agli incroci con altre vie o aventi salti di fondo; in ogni caso, almeno per una cameretta ogni cinque;
- gli sghebbi di immissione quotati planimetricamente, differenziando quelli dei fabbricati da quelli dei pozzetti stradali;
- la distanza del condotto dal filo dei fabbricati o da punti fissi in modo da poter essere individuato anche con eventuali cambiamenti di Direzione Lavori.
- se il condotto è stato posato in tracciati di strade non ancora superficialmente finite, nel qual caso possono essere omesse le quote di chiusino;
- i condotti preesistenti che fossero stati eventualmente demoliti, opportunamente evidenziati.

b. Una sezione trasversale per ogni tipo di condotto eseguito;

c. Pianta e sezioni di una cameretta tipo d'ispezione;

d. Piante e sezioni di tutte le camerette d'ispezione "non tipo", di incrocio, di presa, con salti di fondo, degli eventuali sifoni e sottopassi e di ogni manufatto speciale in genere.

Tutti i disegni di cui ai punti a. b. c. d. dovranno essere eseguiti in scala appropriata e su ciascuno di essi saranno indicati:

- il titolo di progetto del lavoro eseguito;
- il tipo di condotto se prefabbricato o gettato in opera;

- i capisaldi ai quali è stata riferita la quotazione altimetrica che dovranno essere quelli di livellazione I.G.M. o, in mancanza, le quote di fondo dei condotti esistenti.

La consegna da parte dell'Appaltatore dei tipi che formano oggetto del presente articolo è condizione necessaria per il pagamento della liquidazione a saldo.

Si rimanda all'Allegato 1 Redazione Elaborati grafici "as built" la puntuale descrizione tecnica delle modalità di restituzione attese.

1.4.15. POSA IN OPERA DI MATTONI IN GRES

I mattoni in gres (delle dimensioni di 25 x 7,5 x 6,5 cm) verranno posati previa realizzazione di un sottofondo in sabbia e cemento dello spessore minimo di cm 3. L'incavo del mattone dovrà essere opportunamente riempito di malta di cemento, I mattoni saranno posati in opera affiancati e sfalsati nel senso della lunghezza e battuti fino al raggiungimento del piano di posa.

Gli eventuali vuoti saranno riempiti con boiaccia di cemento e la ripulitura del mattone dalle eventuali tracce cementizie sarà fatta con "elicotteri" utilizzando materiale tipo segatura.

1.4.16. FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBAZIONI

In trincea realizzate con tubi in cemento armato centrifugato o turbo centrifugato impermeabilizzato con vernice epossidica bi componente catramosa con apposite apparecchiature; confezionati con calcestruzzo a particolare assortimento granulometrico, con giunti a bicchiere in struttura monolitica al tubo stesso, con rifinitura interna lisciata nel processo di realizzazione del tubo stesso, con armatura elettrosaldada longitudinale ed a spirale avente diametri e maglie dimensionati in relazione ai diametri dei tubi; compresi il calaggio dei tubi nello scavo con qualsiasi mezzo, anche meccanico, collocazione e posa perfetto piano ed ogni altra opera addizionale e provvisionale (sugellatura dei giunti valutata a parte)

1.4.17. FORNITURA E POSA IN OPERA DI SGHEMBO SEMPLICE

In calcestruzzo armato, diametro interno di cm. 20, con rifinitura interna lisciata nel processo di realizzazione dello sghembo stesso; sigillato a perfetta tenuta con malta su tubi in c.a. di qualunque diametro, provvisti di foro passante, ottenuto mediante carotaggio con corona diamantata, oppure nel processo di realizzazione del tubo completo di tappo in cemento di chiusura anch'esso sigillato con malta atta a garantire la perfetta impermeabilità, completo di verniciatura interna con resina epossidica-catramosa, la lunghezza dello sghembo dovrà essere rapportata allo spessore delle tubazione principale, affinché si trovi a filo della superficie interna della stessa che non deve presentare sporgenze o sbavature.

1.4.18. SUGPELLATURA

Dei giunti a bicchiere dei tubi in cemento armato prefabbricati, già posati sul fondo dello scavo, con introduzione nel giunto, avente larghezza media di cm 2, di tondo polietilenico \varnothing 3 cm a cellule chiuse, fino ad una profondità di non meno di cm 1; successiva applicazione a pennello su tutte le pareti del giunto di idoneo "primer" ed introduzione nel giunto così preparato, a spatola o a pistola, di sigillante a base di elastomeri poliuretani bicomponente avente le seguenti caratteristiche:

- Peso specifico circa 1,5 g/m³
- Allungamento a rottura 550-600%
- Allungamento di lavoro 25%
- Durezza "Shore A" 20-25

Dovrà inoltre resistere chimicamente alle seguenti soluzioni:

- Acido cloridrico	10%
- Acido solforico	10%
- Acido solfidrico	3%
- Idrato di sodio	25%
- Ammoniaca	10%
- Liquami biologici	

1.4.19. 2CAMERETTE E/O MANUFATTI D'ISPEZIONE

Anche con eventuali salti di fondo, raccordi, scivoli, ecc., completi di forniture, prestazioni e noleggi occorrenti a darli ultimati secondo le dimensioni dei disegni di progetto, con tolleranze in più o in meno nelle misure interne di lunghezza, larghezza ed altezza non superiori al 3%. Sono esclusi dal compenso lo scavo, il torrino d'ispezione della cameretta e la fornitura e posa del relativo chiusino che vengono valutati a parte. La cubatura verrà ricavata dalle dimensioni esterne delle camerette e dei manufatti, misurati vuoto per pieno, con riferimento alle dimensioni di progetto e alle tolleranze prescritte; eventuali maggiori dimensioni eccedenti le tolleranze non verranno compensate, mentre i manufatti e le camerette eseguite con dimensioni inferiori, prescritte dalla Direzione lavori, verranno compensate per il loro effettivo volume.

1.4.20. RIMOZIONE E POSA DI BOTOLE

In acciaio di qualsiasi dimensione comprendente:

- il taglio, con martello compressore munito di lama o con idonea apparecchiatura, del manto stradale;
- la rottura, la rimozione e l'allontanamento alle pubbliche discariche della massicciata stradale e del cordolo in calcestruzzo esistente;
- la rimozione della vecchia botola con carico, trasporto e scarico in magazzini indicati dalla Direzione Lavori;
- il prelievo e carico, dai magazzini comunali, della nuova botola e trasporto nel luogo di sostituzione;
- la formazione del cordolo d'ancoraggio in calcestruzzo dosato a 3 quintali di cemento per metro cubo d'impasto completa di armatura metallica non inferiore a kg 70 per metro cubo di calcestruzzo o in malta fibrorinforzata
- il ripristino del manto stradale con conglomerato bituminoso o con malta colabile
- il carico ed il trasporto del materiale di risulta alle pubbliche discariche

1.5. GARANZIA DELLE OPERE REALIZZATE

L'Appaltatore dovrà garantire che tutti i materiali, i manufatti e le forniture rispondano alle norme vigenti e alle esigenze di uso per i quali gli/le stessi/e sono destinati. Tutti i materiali saranno in generale garantiti dall'Appaltatore fino a 24 mesi dall'emissione del Certificato di Collaudo Provvisorio (nel caso di opere realizzate per interventi di riqualificazione urbanistica a scomputo degli oneri di urbanizzazione il termine è da intendersi a partire dal Verbale di presa in carico delle opere da parte del S.I.I.). Qualora entro il suddetto periodo di garanzia fossero rilevati difetti o anomalie su materiali, comunque e sicuramente imputabili al realizzatore e/o al produttore, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire le riparazioni e/o sostituzioni necessarie nel rispetto dei tempi e delle modalità operative che saranno definite dal S.I.I., in relazione alle tipologie dei materiali stessi e alla tipologia del difetto/anomalia riscontrato/a. L'intervento straordinario urgente, quando richiesto, dovrà avvenire immediatamente (qualunque sia il giorno naturale dell'anno). Nel caso dovessero essere sostituite apparecchiature, macchinari o materiali e/o parti di essi per guasti constatati durante il

periodo di garanzia, su queste apparecchiature, macchinari, materiali (o parti di essi), sostituiti, varrà di nuovo un periodo di garanzia di 24 mesi dalla data di avvenuta sostituzione.