

Piave Servizi S.c.r.l.

REALIZZAZIONE CONDOTTA DI COLLEGAMENTO PICCOLI IMPIANTI ALL'IMPIANTO CONSORTILE DI CAMPOMOLINO ED ESTENSIONE RETI FOGNARIE

PROGETTO PRELIMINARE-DEFINITIVO

9

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

codice elaborato
GAI 03 D DE 09 DD

scala

REV.
00

data
10 settembre 2014

ATTUAZIONE E
PROGETTAZIONE:

UFFICIO
PROGETTAZIONE E
DDLL

IL PROGETTISTA
(dott. ing. Carlo Pesce)



IL DIRETTORE
(dott. ing. Mario Bonotto)

Indice

Premesse.....	2
Art. 1 - Descrizione delle opere	2
Art. 2 - Qualità e provenienza dei materiali.....	2
Art. 3 – Modalità esecutive e oneri compresi.....	26
Art. 4 – Prove, lavaggi e disinfezioni.....	36
Art. 5 – Modalità di misura dei lavori e di applicazione dei prezzi unitari – Norme generali.	37
Art. 6 – Spese, obblighi ed oneri generali a carico dell'Appaltatore.	38
Art. 7 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore.....	43

Premesse

Il presente elaborato progettuale ha la finalità di descrivere, sulla base delle specifiche tecniche, i contenuti prestazionali e tecnici delle parti (edili, elettromeccaniche, ed impiantistiche) previste nel progetto.

Il disciplinare descrive le caratteristiche, le forme e le dimensioni, le componenti ed i materiali costituenti tali parti.

Con riferimento a questi ultimi indica la qualità e la provenienza, dà indicazioni sulle modalità esecutive e oneri compresi, e si pone come base per la redazione dal capitolo "descrizione delle opere - qualità e provenienza dei materiali, modalità esecutive e di misura" del capitolato Speciale d'Appalto in sede di progettazione esecutiva.

Art. 1 - Descrizione delle opere

L'obiettivo generale, che motiva il progetto dell'opera, dando anche seguito alle indicazioni della Regione del Veneto e della Comunità Europea, è quello di attivare il servizio di fognatura e depurazione nell'agglomerato di Gaiarine. Infatti, ad oggi, il servizio è attivo solamente per il territorio del comune di Orsago e per piccole porzioni dei comuni di Gaiarine e di Codognè.

Tali interventi, sinteticamente, attengono a:

- attivazione Imhoff di via Farmacia a Codognè fino a 400 A.E. ed attivazione dei sollevamenti di monte;
- potenziamento Imhoff di Calderano a 400 A.E. e adeguamento sollevamenti di monte;
- opere di adeguamento dell'impianto di Campomolino (ripristino funzionalità di alcune apparecchiature; adeguamento cabina elettrica a normativa sopraggiunta; implementazione dell'impianto con stazione di disidratazione fanghi per il contenimento dei costi di gestione, ecc.);
- implementazione impianto SBR per potenzialità comprese tra 400 e 2.000 A.E.; dopo aver raggiunto questa potenzialità potrà essere avviato l'impianto come concepito e realizzato in origine;
- attivazione impianti di sollevamento a valle Imhoff Calderano e dismissione di quest'ultima;
- attivazione impianti di sollevamento a valle Imhoff Via Farmacia a Codognè e dismissione di quest'ultima;
- realizzazione della condotta di collegamento impianto di fitodepurazione di Cimavilla e dismissione di quest'ultimo.

Art. 2 - Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali da costruzione dovranno essere conformi a quanto stabilito dal Regolamento UE n.305/2011.

OPERE STRADALI ED EDILI

1. SABBIA - GHIAIA - PIETRISCO - INERTI PER CALCESTRUZZO

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE (secondo quanto stabilito dal Regolamento UE n.305/2011). Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2600 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2600 kg/m³. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica sempre maggiore di 2600 kg/m³.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS_{0,2});

- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

2. SABBIA – GHIAINO PER ALLETTAMENTO, RINFIANCO E RICOPRIMENTO DELLE TUBAZIONI

L'allettamento, il rinfienco ed il ricoprimento della tubazione, secondo le modalità esecutive indicate in seguito, dovrà essere realizzato con ghiaio lavato proveniente da cava o da frantumazione di rocce, avente granulometria variabile tra 5 e 15 mm. Nel caso di utilizzo di tubazioni metalliche o di materiale plastico, in conformità alle indicazioni dell'elenco prezzi unitari e della Direzione Lavori, il ghiaio lavato potrà essere sostituito da sabbia proveniente da cava, frantoio o da riciclaggio.

Gli inerti utilizzati dovranno essere conformi ai requisiti della norma UNI EN 13242 relativa agli aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.

3. CALCESTRUZZO

3.1) Calcestruzzo per strutture di fondazione e muri interrati a contatto con terreni non aggressivi.

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520-2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

Prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2 (UNI 11104)

B3) Rapporto a/c max: 0.60

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(25/30)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m3)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/m3

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B11) Classe di consistenza al getto S4/S5 oppure slump di riferimento 23 ± 3 cm

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 35 mm (45 per opere in c.a.p). Per getti contro terra su terreno preparato: copriferro minimo 40 mm. Per getti contro terra su terreno non preparato: copriferro minimo 70 mm

C2) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

C3) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008:

3.2) Calcestruzzo per strutture a tenuta idraulica a contatto con acque reflue.

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

Prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XA1 (UNI 11104)

B3) Rapporto a/c max: 0.55

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(28/35)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m³)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 320 Kg/m³

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B11) Classe di consistenza al getto S4/S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

B13) Profondità media della penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8): 10 mm

4. GEOTESSILE CON FUNZIONE DI SEPARAZIONE E FILTRAZIONE

Il Geotessile da impiegare per inglobare e proteggere la tubazione fognaria, impiegato come separazione e filtrazione del terreno, sarà del tipo non tessuto termosaldato in polipropilene a filo continuo del tipo Typar Sf o similare con bassissimo intasamento e mantenimento della permeabilità nel tempo, elevato modulo elastico iniziale e resistenza chimica rispetto a tutte le sostanze normalmente presenti nel terreno, nonché agli scarichi fognari. Ai fini della durabilità si richiede che il materiale possieda resistenza all'ossidazione (norma EN ISO 13438) sia in direzione longitudinale che trasversale pari al 100% della resistenza attiva, una resistenza chimica (norma EN 14030) sia in direzione longitudinale che trasversale pari al 100% della resistenza attiva, una resistenza agli agenti microbiologici (norma EN 12225) pari al 100% della resistenza attiva, sia in direzione longitudinale che trasversale.

Il materiale dovrà avere una resistenza a trazione ultima longitudinale e trasversale (norma EN ISO 10319) non inferiore a 20 kN/m con un allungamento non superiore al 25% (norma ISO 10319).

Il flusso, con carico idraulico di 10 cm (norma BS 6906-3) dovrà essere non inferiore a 80 l/(mq s); l'indice di velocità VI H50 dovrà essere non inferiore a 20x10⁻³ m/s, mentre il diametro di filtrazione (O90 con setacciatura a secco a norma EN ISO 12956) dovrà essere inferiore a 0,2 mm.

Il materiale deve essere prodotto da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9001; tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura. Ogni fornitura dovrà essere documentata da una dichiarazione di conformità redatta dal produttore secondo le modalità previste dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050, attestante la quantità, il tipo e le caratteristiche del materiale fornito, con preciso riferimento alla data e località di consegna.

Nella posa in condizioni più critiche si utilizzerà comunque il geotessile di cui sopra per inglobare il cassonetto di posa costituito come da linee guida gres sala ed un geocomposto a triplo strato ripartitore tipo TERRADRAIN G22 TRT della ITALDREN o similari con funzione di ripartitore. Il geocomposto sarà costituito con anima in monofili aggrovigliati con struttura a doppia cuspide accoppiata a due filtri di geotessile. Termosaldatura continua tra l'anima drenante ed il rivestimento esterno. Il geotessile filtrante sarà del tipo GTX Terradrain o similari composto da fibre di polipropilene con stabilizzanti UV, massa aerica di 140 g/mq secondo EN 9864, spessore alla pressione di 2 kPa di 1,1 mm secondo EN9863-1, resistenza a punzonamento statico 1600 N secondo EN ISO 12236, resistenza a punzonamento dinamico pari a 21 mm secondo UNI EN ISO 13433, flusso perpendicolare al piano pari a 100 l/mqs. L'anima drenante sarà composta da fili aggrovigliati in polipropilene stabilizzato UV tramite carbon black. L'insieme del

geocomposito nel suo insieme avrà le seguenti caratteristiche: spessore a 2 kPa pari a 22 mm secondo EN 9863-1 e alla pressione di 20 kPa uno spessore di 18.5 mm sempre secondo la medesima norma.

5. DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO.

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile; non plasticizzabile) ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per i materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei dei più duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Il detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio dovrà essere conforme ai requisiti della norma UNI EN 13242 relativa agli aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade e dovrà essere privo di elementi lignei, plastici e metallici.

6. MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO COSTITUITO DA AGGREGATI RICICLATI

Il prodotto da impiegare dovrà essere costituito da materiale granulare proveniente dai residui della demolizione strutturale (macerie).

Il materiale di partenza dovrà essere accuratamente lavorato, mediante l'eliminazione dei residui ferrosi, legno, plastica e quant' altro di estraneo possa esservi: successivamente sarà frantumato e vagliato per ottenere le varie pezzature.

Il tout venant - o il riciclato; il materiale dovrà essere accompagnato - a richiesta della SISP S.r.l. - da certificazione di laboratorio ufficiale che ne attesti l'idoneità all'impiego come sottofondo stradale e, quindi, appartenente a uno dei seguenti gruppi: A1-a, A1-b, A2-4 oppure A2-5 della classificazione delle terre secondo le Norme UNI EN 13242:2008, UNI EN 13285:2010 e UNI EN 14688-1:2003; e dovrà essere del tutto esente da frazioni o componenti vegetali od inorganici e da elementi solubili, gelivi o instabili nel tempo.

Il materiale, compattato al 95% della densità secca massima determinata mediante prova Proctor Modificato, dovrà possedere un indice di portanza C.B.R. (norma ASTM 1883-61T oppure UNI EN 13286-47:2006) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguita sulla frazione inferiore a 19 mm) non minore di 30. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all' umidità ottima di costipamento.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 40 cm, tranne l' ultimo strato che avrà spessore di cm 30, e dovrà presentare, dopo costipamento, una superficie finita conforme alla sagoma dell' opera, in modo da evitare ristagni d' acqua e danneggiamenti. La stesa del materiale non dovrà di norma essere eseguita con temperatura ambiente inferiore a 5°C e con pioggia battente, salvo diverse disposizioni impartite dalla Direzione Lavori. In presenza di temperature elevate, l' Impresa Appaltatrice dovrà provvedere all' innaffiamento leggero ma frequente dello strato eseguito, in modo da preservare l' umidità ottimale fino alla stesa dello strato successivo; in caso di danneggiamento dello strato già steso, dovrà essere rimossa la parte danneggiata al fine di ripristinare le condizioni iniziali.

In caso di impiego di differenti tipi di aggregato (naturale o riciclato), ciascuno di essi dovrà essere posto in opera e compattato in una zona ben identificata, in modo d evitare miscelazione di materiali con caratteristiche geotecniche differenti.

Le attrezzature, i tempi e le modalità per la messa in opera saranno preventivamente approvati dalla Direzione lavori, dopo esecuzione di un tratto sperimentale in cui effettuare tutte le prove atte a determinare l' adeguatezza dei mezzi d' opera impiegati, le modalità di posa in opera, il corretto numero di passate dei rulli, le densità effettivamente ottenibili in campo.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni suo punto la prescritta granulometria. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l' umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante autobotte con dispositivo spruzzatore. Il costipamento sarà effettuato utilizzando un rullo vibrante e/o gommato: il numero delle passate sarà definito controllando la densità ottenuta dalla prova di compattazione in sito. In caso di azione combinata dei due tipi di rullo, quello vibrante andrà utilizzato per primo.

L' Impresa Appaltatrice sarà tenuta ad eseguire controlli periodici sulla granulometria del materiale, controllandone la rispondenza con i requisiti di accettazione di cui sopra. La frequenza dei controlli sarà stabilita dalla D.L., ma dovrà in ogni caso essere inferiore a una granulometria ogni 500 mc di materiale

posto in opera. La prova Proctor Modificato di controllo sarà eseguita sul materiale al tenore d' acqua ottimale di costipamento: si dovrà verificare la sua conformità con quella del laboratorio.

Su richiesta della D.L. l' Impresa provvederà alla misura della densità in sito quale controllo della buona esecuzione dell' opera in conformità alla norma A.S.T.M. D2922-81 e D3017-88 o C.N.R. – B.U. n.22. Lo strato dovrà avere il seguente grado di compattazione:

Strati inferiori: il 95% delle misure dovranno avere un grado di compattazione maggiore o pari al 90% della densità secca massima, ovvero un solo valore su 20 misure potrà essere inferiore al grado di compattazione prescritto e comunque non minore dell'87%;

Ultimo strato: il 95% delle misure dovranno avere un grado di compattazione maggiore o pari al 95% della densità secca massima, ovvero un solo valore, su 20 misure, potrà essere inferiore al grado di compattazione prescritto e comunque non minore del 90%.

Nel caso che i valori delle densità in sito risultassero inferiori a quelli di riferimento, la Direzione lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare di riprendere la compattazione fino al raggiungimento dei valori ottimali. Qualora questi ultimi non risultassero ancora rispettati, si procederà alla determinazione dei nuovi valori di riferimento, mediante prova Proctor Modificato sul materiale posto in opera.

Sia nella fase di studio del materiale, che durante l' esecuzione dei lavori di posa in opera e compattazione, l' Impresa e il Fornitore dell' aggregato sono tenuti a dotarsi di un proprio sistema di Controllo e Assicurazione di Qualità (CQA), da eseguirsi attraverso una Società indipendente, incaricata di eseguire tutte le prove e i controlli previsti dal presente Capitolato, ovvero la caratterizzazione del materiale e i controlli da eseguirsi durante le lavorazioni.

In particolare, dovranno essere presentate alla D.L. le certificazioni sulla qualità del materiale redatte a cura della Società incaricata del CQA e nel dettaglio:

- una relazione contenente i risultati dell' analisi dei materiali, la rispondenza ai requisiti di accettazione e la determinazione dei valori di riferimento;
- una relazione contenente tutti i controlli di qualità eseguiti in fase di preparazione del materiale e in corso d' opera, con la certificazione della corretta esecuzione dei lavori.

7. BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE E CONGLOMERATI BITUMINOSI

Tutti i conglomerati dovranno essere prodotto in conformità alla Norma UNI EN 13108-1 presso impianti di confezionamento provvisti del riconoscimento di marcatura CE. In ogni impianto dovrà essere eseguito un controllo costante e continuo delle temperature e dei dosaggi ponderali.

Tutti gli aggregati utilizzati dovranno essere marcati CE (secondo quanto stabilito dal Regolamento UE n.305/2011) e conformi alla norma UNI EN 13043.

7.1) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BASE D32

Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo base è un conglomerato bituminoso ad elevata resistenza meccanica di tipo semichiuso con funzione di primo strato della sovrastruttura viaria a contatto con il sottofondo; strutturalmente trasferisce, senza deformazioni permanenti, i carichi trasmessi dagli strati superficiali della pavimentazione agli strati di fondazione.

Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

Campi di impiego

Strati di base delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- autostrade, strade extraurbane ed urbane ad alta intensità di traffico;
- piazzali ad elevata intensità di carico;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

Caratteristiche tecniche

DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO	32 mm
COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA	
AGGREGATO GROSSO > 2 mm	60 – 83 %
AGGREGATO FINO < 2 mm	9 – 36 %
FILLER	4 - 8 %
PERCENTUALE DI LEGANTE	Bmin3,4

(riferita al peso degli aggregati) 3,5 – 4,5 %

Caratteristiche meccaniche

STABILITA' MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 7 kN
RIGIDEZZA MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 2 kN/mm
VUOTI RESIDUI (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	4 – 8 %
MASSA VOLUMICA (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	2,40 - 2,45 g/cm ³

Caratteristiche dei componenti

1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea:
 - resistenza alla frammentazione LA < 25 % LA₂₅
(UNI EN 1097-2)
 - % di elementi frantumati > 80 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
 - Equivalente in sabbia ES > 50
(UNI EN 933-8)
 - Prova al blu di metilene MBF < 10 MB_F10
(UNI EN 933-9)

2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
(UNI EN 933-10)

3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

7.2) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BASE D20

Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo base è un conglomerato bituminoso ad elevata resistenza meccanica di tipo semichiuso con funzione di primo strato della sovrastruttura viaria a contatto con il sottofondo; strutturalmente trasferisce, senza deformazioni permanenti, i carichi trasmessi dagli strati superficiali della pavimentazione agli strati di fondazione.

Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

Campi di impiego

Strati di base delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- autostrade, strade extraurbane ed urbane ad alta intensità di traffico;
- piazzali ad elevata intensità di carico;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

Caratteristiche tecniche

DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO	20 mm
COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA	
AGGREGATO GROSSO > 2 mm	60 – 83 %
AGGREGATO FINO < 2 mm	9 – 36 %
FILLER	4 - 8 %
PERCENTUALE DI LEGANTE (riferita al peso degli aggregati)	Bmin3,4 3,5 – 4,5 %

Caratteristiche meccaniche

STABILITA' MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 7 kN
RIGIDEZZA MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 2 kN/mm
VUOTI RESIDUI (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	4 – 8 %
MASSA VOLUMICA (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	2,40 - 2,45 g/cm ³

Caratteristiche dei componenti

1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
 - resistenza alla frammentazione LA < 25 % LA₂₅
(UNI EN 1097-2)
 - % di elementi frantumati > 80 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
 - Equivalente in sabbia ES > 50
(UNI EN 933-8)
 - Prova al blu di metilene MBF < 10 MB_F10
(UNI EN 933-9)

2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
(UNI EN 933-10)

3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

7.3) CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BINDER D14

Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo binder o collegamento è un conglomerato bituminoso ad elevata resistenza meccanica di tipo semichiuso con funzione di strato di ancoraggio per lo strato superficiale di usura; strutturalmente trasferisce, senza deformazioni permanenti, i carichi superficiali dallo strato di usura allo strato di base o direttamente agli strati di fondazione, qualora la struttura non preveda lo strato di base.

Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

Campi di impiego

Strati di base delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- strade extraurbane, strade urbane, strade comunali, strade vicinali;
- piazzali;
- manutenzioni con risagomatura e ragguagliamento della sede stradale prima del rifacimento dello strato di usura;
- tutte le situazioni in cui e' previsto lo strato di binder, ma con spessori, anche localizzati, inferiori a 4 cm;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

Caratteristiche tecniche

DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO	14 mm
COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA	
AGGREGATO GROSSO > 2 mm	55– 80 %
AGGREGATO FINO < 2 mm	12 – 41 %
FILLER	4 - 8 %
PERCENTUALE DI LEGANTE	Bmin4,2

(riferita al peso degli aggregati) 4,5 – 5,0 %

Caratteristiche meccaniche

STABILITA' MARSHALL > 9 kN
(UNI EN 12697-34)
RIGIDEZZA MARSHALL > 2,5 kN/mm
(UNI EN 12697-34)
VUOTI RESIDUI 4 – 8 %
(UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)
MASSA VOLUMICA 2,40 - 2,45 g/cm³
(UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)

Caratteristiche dei componenti

1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
 - resistenza alla frammentazione LA < 25 % LA₂₅
(UNI EN 1097-2)
 - % di elementi frantumati > 90 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
 - Equivalente in sabbia ES > 70
(UNI EN 933-8)
 - Prova al blu di metilene MBF < 10 MB_F10
(UNI EN 933-9)

2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
(UNI EN 933-10)

3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

7.4) USURA BINDER MONOSTRATO D16

Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo monostrato è un conglomerato bituminoso ad elevata resistenza meccanica di tipo chiuso che ha la funzione di manto (binder + usura) superficiale delle pavimentazioni; strutturalmente trasferisce, senza deformazioni permanenti, i carichi superficiali applicati agli strati sottostanti della sovrastruttura, può essere impiegato sia come binder che come usura.

Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

Campi di impiego

Manto superficiale delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- autostrade, strade extraurbane, strade urbane, strade comunali, strade vicinali;
- piazzali;
- binder utilizzato come usura provvisoria con apertura al traffico e programmazione molto differita dell'esecuzione dello strato finale di usura;
- usura definitiva di piazzali;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

Caratteristiche tecniche

DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO 16 mm
COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA
AGGREGATO GROSSO > 2 mm 55– 75 %
AGGREGATO FINO < 2 mm 17 – 41 %
FILLER 5 – 10 %
PERCENTUALE DI LEGANTE Bmin4,2

(riferita al peso degli aggregati) 4,5 – 5,5 %

Caratteristiche meccaniche

STABILITA' MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 10 kN
RIGIDEZZA MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 3,0 kN/mm
VUOTI RESIDUI (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	3 – 6 %
MASSA VOLUMICA (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	2,40 - 2,45 g/cm ³

Caratteristiche dei componenti

1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
 - resistenza alla frammentazione LA < 22 % LA₂₅
(UNI EN 1097-2)
 - % di elementi frantumati 100 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
 - Equivalente in sabbia ES ES > 70
(UNI EN 933-8)
 - Prova al blu di metilene MBF < 10 MB_F10
(UNI EN 933-9)

2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
(UNI EN 933-10)

3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

7.5) USURA 2a CATEGORIA

Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo usura è un prodotto ad elevata resistenza meccanica di tipo chiuso che costituisce lo strato superiore della sovrastruttura, e sul quale agiscono direttamente i carichi applicati; ha funzione di trasmettere i carichi, applicati in superficie, agli strati sottostanti e allo stesso tempo presenta caratteristiche, di resistenza all'abrasione e all'azione degli agenti atmosferici, durevoli nel tempo.

Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

Campi di impiego

Strati di usura (tappeto) delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- strade extraurbane secondarie e strade urbane secondarie a bassa intensità di traffico;
- piazzali;
- parcheggi;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

Caratteristiche tecniche

DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO	12 mm
COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA	
AGGREGATO GROSSO > 2 mm	55– 75 %
AGGREGATO FINO < 2 mm	13 – 39 %
FILLER	6 – 12 %
PERCENTUALE DI LEGANTE	Bmin4,8
(riferita al peso degli aggregati)	5,0 – 6,0 %

Caratteristiche meccaniche

STABILITA' MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 10 kN
RIGIDEZZA MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 3,0 kN/mm
VUOTI RESIDUI (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	3 – 6 %
MASSA VOLUMICA (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	2,38 - 2,40 g/cm ³

Caratteristiche dei componenti

1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
 - resistenza alla frammentazione LA < 22 % LA₂₅
(UNI EN 1097-2)
 - % di elementi frantumati 100 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
 - Equivalente in sabbia ES ES > 70
(UNI EN 933-8)
 - Prova al blu di metilene MBF < 10 MB_F10
(UNI EN 933-9)

2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
(UNI EN 933-10)

3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

7.6) USURA 1a CATEGORIA

Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo usura è un prodotto ad elevata resistenza meccanica di tipo chiuso che costituisce lo strato superiore della sovrastruttura, e sul quale agiscono direttamente i carichi applicati; ha funzione di trasmettere i carichi, applicati in superficie, agli strati sottostanti e allo stesso tempo presenta caratteristiche, di resistenza all'abrasione e all'azione degli agenti atmosferici, durevoli nel tempo.

Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

Campi di impiego

Strati di usura (tappeto) delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso, flessibili o semirigide, di:

- strade extraurbane secondarie e strade urbane secondarie;
- piazzali;
- parcheggi;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

Caratteristiche tecniche

DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO	12 mm
COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA	
AGGREGATO GROSSO > 2 mm	55– 75 %
AGGREGATO FINO < 2 mm	13 – 39 %
FILLER	6 – 12 %
PERCENTUALE DI LEGANTE (riferita al peso degli aggregati)	B _{min} 4,8 5,0 – 6,0 %

Caratteristiche meccaniche

STABILITA' MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 10 kN
RIGIDEZZA MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 3,0 kN/mm
VUOTI RESIDUI (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	3 – 6 %
MASSA VOLUMICA (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	2,40 - 2,55 g/cm ³

Caratteristiche dei componenti

1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
 - resistenza alla frammentazione LA < 22 % LA₂₅
(UNI EN 1097-2)
 - % di elementi frantumati 100 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
 - Equivalente in sabbia ES ES > 70
(UNI EN 933-8)
 - Prova al blu di metilene MBF < 10 MB_F10
(UNI EN 933-9)

2) ADDITIVO MINERALE (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
(UNI EN 933-10)

3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

7.7) USURA FINE

Definizione

Il conglomerato bituminoso tipo usura fine (tappeto fine) è un conglomerato bituminoso chiuso che costituisce lo strato superiore della sovrastruttura, sul quale agiscono direttamente i carichi applicati; ha funzione di trasmettere i carichi applicati in superficie agli strati sottostanti e allo stesso tempo presenta caratteristiche, di resistenza all'abrasione e all'azione degli agenti atmosferici, durevoli nel tempo.

Descrizione del prodotto

Conglomerato bituminoso tradizionale, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

Campi di impiego

Strati di usura (tappeto) delle pavimentazioni multistrato in conglomerato bituminoso di:

- strade urbane locali o di quartiere;
- strade extraurbane locali -piazzali con transito di mezzi leggeri;
- parcheggi;
- marciapiedi;
- ripristini temporanei del manto stradale in corrispondenza di scavi per condotte o tubazioni;
- manutenzioni localizzate provvisorie del manto stradale;
- ogni altro impiego specifico previsto progettualmente.

Caratteristiche tecniche

DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO	8 mm
COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA	
AGGREGATO GROSSO > 2 mm	38 – 60 %
AGGREGATO FINO < 2 mm	28 – 56 %
FILLER	6 – 12 %
PERCENTUALE DI LEGANTE	B _{min} 5,2
(riferita al peso degli aggregati)	5,5 – 6,5 %

Caratteristiche meccaniche

STABILITA' MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 10 kN
RIGIDEZZA MARSHALL (UNI EN 12697-34)	> 3,0 kN/mm
VUOTI RESIDUI (UNI EN 12697-8 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	3 – 7 %
MASSA VOLUMICA (UNI EN 12697-9 su provini compattati con compattatore ad impatto secondo UNI EN 12697-30)	2,37 - 2,43 g/cm ³

Caratteristiche dei componenti

1) AGGREGATI

- AGGREGATO GROSSO (> 2 mm): costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie, di natura mineralogica prevalentemente calcarea
 - resistenza alla frammentazione LA < 22 % LA₂₅
(UNI EN 1097-2)
 - % di elementi frantumati 100 %
- AGGREGATO FINO (< 2 mm) : costituito da sabbie, prevalentemente calcaree, ricavate da frantumazione di ghiaie alluvionali o rocce
 - Equivalente in sabbia ES ES > 70
(UNI EN 933-8)
 - Prova al blu di metilene MBF < 10 MB_F10
(UNI EN 933-9)

2) Additivo minerale (FILLER) : proveniente dalla frantumazione di rocce calcaree (sostituibile con cemento, calce idrata o calce idraulica) avente i seguenti requisiti:

- % passante al setaccio UNI 0.125 mm > 90 %
(UNI EN 933-10)
- % passante al setaccio UNI 0.063 mm > 80 %
(UNI EN 933-10)

3) LEGANTE BITUMINOSO (UNI EN 12591)

Bitume stradale normale classe di penetrazione 50/70 (70/100 nei periodi invernali)

8. TUBAZIONI PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo armato saranno del tipo a sezione circolare o ovoidale, secondo il progetto allegato, delle dimensioni trasversali previste in progetto e dimensionate per carichi stradali.

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione, turbocentrifugazione o vibrocompressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire in calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno 2,5 Kg/dm³, avente resistenza alla compressione a 28 giorni di almeno 350 Kg/cm², misurata su provini cubici di 8 cm. Di lato effettuata la media dei tre migliori risultati sulla serie di quattro provini.

La superficie interna dovrà essere perfettamente liscia, compatta non intonacata né ritoccata e priva di qualsiasi porosità.

L'Impresa dichiarerà presso quali impianti, propri o di altri produttori, intenda approvvigionarsi, affinché la Direzione dei Lavori possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta ritenga necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare i campioni di tubazioni che saranno depositati presso l'Amministrazione. Tutta la fornitura dovrà corrispondere ai campioni depositati e dovrà presentare una stagionatura pari ad almeno 28 giorni a temperatura di 15° C in ambiente umido.

I tubi saranno confezionati con conglomerato pressato a fondo negli stampi e composto come segue:

- Sabbia in pezzatura varia da mm. 05 a mm. 08 m³ 1.00
- Cemento ferrico pozzolanico Kg. 500
- Acqua circa l 100
- Prodotto impermeabilizzante(tipo Sanua, Barra o simili), nella quantità che indicherà la Direzione dei

lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

I tubi dovranno forniti perfettamente lisci e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature , od altri difetti.

9. MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, sifflature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26/03/1980, allegati 1, 3, 4, alle norme U.N.I. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

a) Ferro:

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

b) Acciaio fuso in getti:

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

c) Ghisa:

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente vietato l'uso di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma U.N.I. 4544, realizzati secondo norme U.N.I. EN 124 di classe adeguata al luogo dell'utilizzo.

OPERE DI FOGNATURA

10. TUBI E PEZZI SPECIALI IN PVC PER FOGNATURE

I tubi e raccordi per il convogliamento dei reflui fognari a pelo libero degli allacciamenti saranno di PVC cloruro di polivinile rigido non plastificato con classe di rigidità nominale SN 8 kN/mq – SDR 34- codice UD, con diametro DN160 mm, spessore 4,7 mm, con giunto gielle a bicchiere e anello di tenuta a guarnizione elastomerica a labbro secondo UNI EN 681-1:2006, conformi alla norma UNI EN 1401-1:2009. I tubi dovranno portare il marchio di conformità di prodotto rilasciato da Organismo e/o Ente terzo riconosciuto a sua volta accreditato; dovranno avere superficie liscia, recanti ogni due metri sul prodotto il nome del fabbricante o marchio commerciale la data di produzione, il diametro nominale e la classe di rigidità SN del tubo, la norma di prodotto e lo spessore minimo.

I tubi ed i raccordi saranno di color mattone RAL 8023 e dovranno essere prodotti in stabilimenti che operano in regime di Assicurazione Qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008.

I raccordi in PVC per fognatura dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme UNI EN 1401-1:2009 e DIN 19534; la Direzione dei Lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facoltà di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativo provini per accertare o meno la rispondenza alle accennate norme. I tubi suddetti dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P.

I tubi per il convogliamento dei reflui lungo il collettore principale, DN 200/250/280mm, invece, saranno in PVC del tipo a giunto rapido per acquedotto, rispondente alle norme UNI EN ISO 1452-2:2010 e secondo le ISO/DIS 15493:2005, marcate in modo indelebile riportando i seguenti dati: l'indicazione della Ditta produttrice (eventualmente con il proprio logo); l'indicazione della certificazione IIP con il relativo numero; l'indicazione del materiale con la relativa sigla: PVC – U 125; il DN (Øe), lo spessore, la SDR e la pressione nominale del tubo; il marchio di qualità del prodotto, per esempio "BVQI" od equipollente e comunque riconosciuto a livello europeo, con il numero che ne attesti la conformità alle norme UNI EN ISO 1452-2:2010 (che dovranno essere riportate nella marcatura); la data, la linea, il lotto ed il turno di produzione l'indicazione della stabilizzazione tramite calcio-zinco secondo UNI EN ISO 15493:2005. Le tubazioni saranno fornite in barre da 6m ed il loro prezzo è comprensivo delle guarnizioni di tenuta elastomeriche a controllo esterno e di eventuali manicotti a scorrimento assiali in PVC (ove necessario) da lubrificare al momento della posa con apposito lubrificante.

11. TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN GRÈS

I materiali di grès per fognature dovranno essere ad estremità lisce, con giunti a manicotto in polipropilene e anelli di tenuta in EPDM; dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295-1:2002, con giunzione sistema E, da posare con sottofondo e rinfiando in ghiaio lavato o spezzotto di cava.

Le tubazioni verranno calate nello scavo rispettando eventuali segni di riferimento: le estremità delle tubazioni da unire verranno pulite e lubrificate con gli appositi lubrificanti forniti dai produttori, prestando attenzione affinché la punta non si sporchi prima di penetrare nel manicotto della tubazione già posata.

Ad ogni sospensione del lavoro si deve chiudere provvisoriamente l' ultimo tubo con un tappo in gres o plastica, mai con stracci, carta o altro materiale deformabile.

Tubi e raccordi dovranno essere di impasto omogeneo, con superfici interne ed esterne prive di verniciatura. Sulle dimensioni lineari s' intende ammessa una tolleranza minima del 2%. Il valore minimo del carico di rottura a schiacciamento dovrà essere non inferiore a :

DN 150	40 kN/m
DN 200	48 kN/m (classe 240)
DN 250	60 kN/m (classe 240)

Un marchio di identificazione deve essere posto su ciascun tubo ed elemento complementare: tale marchio di identificazione deve comprendere le seguenti indicazioni:

UNI EN 295/1; marchio CE; simbolo d identificazione del fabbricante; data di produzione; diametro nominale; sistema di giunzione; sistema di giunzione in kN/m.

L' accettazione dei tubi ed elementi complementari sarà subordinata ai controlli da effettuarsi in cantiere da parte della DD.LL. all' arrivo dei materiali.

I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

La massa interna deve essere uniforme, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura , compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non assorba più del 35% in peso. I tubi, provati singolarmente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 (tre) atmosfere.

Le tubazioni collegate con manicotti in polipropilene dovranno assicurare una tenuta idraulica sia da interno verso l' esterno che da esterno verso l' interno, pari ad almeno 1 bar.

Le tubazioni collegate con manicotti in polipropilene dovranno assicurare, senza compromettere la tenuta idraulica, disassamenti pari ad angoli fino a 3°.

12. TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE

Le tubazioni in ghisa sferoidale per fognature saranno di classe K7, giunto Tyton, con rivestimento interno in PUR (poliuretano) , esterno zincato e bitumato, prodotte secondo la norma EN 598. Le verghe avranno lunghezza di 6 med il rivestimento interno in PUR avrà uno spessore di 1,3 mm. le tubazioni saranno fornite con tappi di chiusura il cui smontaggio in cantiere non deve avvenire prima della posa in opera. I tappi realizzati in materiale non inquinante (polietilene verde o etilene-polipropilene nero) possono essere utilizzati come spessori di livellamento al di sotto della tubazione o portati a centri di riciclaggio.

Prima della posa in opera i bicchieri saranno oggetto di controllo dello stato di pulizia all'altezza della scanalatura di arresto e della camera di tenuta stagna. Eventuali residui di bitume e/o altri depositi che si fossero depositati nella scanalatura d'arresto andranno eliminati mediante utilizzo di raschietto.

Per innestare i tubi è necessario lubrificare i bicchieri con un lubrificante speciale da applicare a mano o a pennello nella camera di tenuta facendo attenzione a non lubrificare la scanalatura di arresto.

La guarnizione andrà inserita nel bicchiere manualmente appiattendolo bene le pieghe. La parte rigida delle guarnizioni non deve sorpassare il diametro di centraggio. Le guarnizioni vanno conservate al riparo dai raggi UV e dall'umido e devono essere inserite solamente al momento dell'innesto della tubazione. Durante l'inverno le guarnizioni vanno conservate al caldo così da facilitarne il posizionamento.

Le estremità lisce vanno pulite utilizzando eventualmente un raschietto triangolare per eliminare residui aderenti. Anche tali estremità vanno lubrificate ricoprendole con uno strato regolare di lubrificante.

Per l'innesto dell'estremità liscia nel bicchiere è opportuno far scorrere il maschio su di un rullo sino ad accostarlo alla guarnizione. In tal modo i tubi si centrano automaticamente. Dopo aver effettuato la centratura il montaggio può essere effettuato piazzando un travetto tra pala dell'escavatore e bicchiere e quindi spingere il tubo. La profondità di innesto deve essere controllata durante e dopo il montaggio. Il gioco di 5 – 10 mm deve rispettare le tolleranze indicate con marcatura in grigio argento.

Immediatamente dopo il montaggio bisogna controllare la distanza tra la testa dell'innesto e la guarnizione tramite un righello di controllo. Tale distanza deve essere regolare su tutta la circonferenza. Se le distanze non sono corrette deve essere smontato e rimontato.

13. POZZETTI D' ISPEZIONE DELLA FOGNATURA NERA

I pozzetti di ispezione e/o raccordo sulla fognatura nera, tipo Cesare Moser manufatti in cemento Srl o simili, dovranno essere a sezione circolare in cls vibrocompresso, a norma DIN 4034 con incastro a bicchiere, con spessore minimo cm 12, diametro netto di base 1200, 1000 o 800 mm, ridotto nella parte finale da un tronco di cono a parete dritta, a cm 62,5. Il pozzetto, ad eccezione delle predisposizioni per gli allacciamenti privati, dovrà essere completamente esente da fori: i vari elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati ed a tenuta stagna, dotati di guarnizione di tenuta stabilmente incorporata, resistente alle acque reflue, in elastomero di resistenza 40/50° IHRD, conformemente alle norme UNI EN 681-1:2006, DIN 4060, e ISO 4633. L'elemento di base del pozzetto dovrà essere costituito da cls monolitico (senza vuoti o intercapedini di alleggerimento), con fondello con sistema tipo Predl/Faszl o simili in polipropilene annegato in produzione. Il fondello sarà completo di manicotti d'innesto per collegamenti

flessibili dei tubi alla parete del pozzetto, di guarnizioni, di canale a parità di culmine e con pendenze secondo progetto, berma con struttura antiscivolo; le immissioni laterali dovranno avere angolazione come da progetto e comunque secondo le indicazioni della DD.LL., comprese le guarnizioni/manicotti per tubazioni in PVC/PEAD/Gres/Ghisa. Il giunto tra la base (maschio) ed il rialzo (femmina) dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali alla compressione della guarnizione che dovrà essere fornita con l'elemento di base.

Al fine delle movimentazioni in cantiere ed operazioni di posa nell'elemento di base e nelle eventuali prolunghe, saranno annegati in produzione dei manicotti filettati atti all'inserimento di golfari.

Sono compresi gli oneri per la formazione della base d'appoggio in calcestruzzo magro a q.li 2.00 di cemento per mc di impasto per uno spessore minimo di 10 cm, o su indicazione della D.L. di letto di posa in pietrischetto costipato per uno spessore minimo di cm 10, i rinfianchi in materiale incoerente, il collegamento delle tubazioni, gli oneri di trasporto, movimentazione e posa ed ogni altro onere necessario per garantire la tenuta idraulica senza l'impiego di sigillanti o stucature.

Il pozzetto dovrà essere completo del chiusino per l'ispezione a forma circolare del diametro di 62 cm, atto a sopportare carichi stradali di 1° categoria, classe D400, del tipo "Norinco-Brio" o similari (che dovranno comunque essere completamente privi di zanche, sistemi di ancoraggio al telaio e/o altre modalità di fissaggio e chiusura), con telaio in ghisa (ghisa a norme DIN 1691; eventuale cls a norma DIN 4281); gli eventuali anelli raggiunti quota dovranno essere di altezza superiore a 10 cm.

OPERE DI ACQUEDOTTO E DEPURAZIONE

14. TUBAZIONI IN ACCIAIO

I tubi in acciaio dovranno essere conformi alle Norme UNI EN 10224:2006 oppure DIN 2460:2006; elettrosaldati longitudinalmente o elicoidalmente, realizzati con acciaio del tipo da ST 37.0 a ST 52.0 o del tipo L secondo UNI EN 10027-1 con almeno stesse caratteristiche meccaniche di snervamento, avranno certificato di collaudo secondo EN 10204/3.1B e certificato di omologazione dello stabilimento secondo norme ISO 9001.

Il rivestimento esterno sarà in polietilene estruso a calza secondo Norme UNI 9099:1989 o DIN 30670:1991 in triplo strato (primer + adesivo + polietilene), di colore azzurro o comunque di inequivocabile identificazione per una tubazione di acquedotto, idoneo per terreni fortemente aggressivi; estremità provviste di cappucci in plastica di chiusura.

Il rivestimento interno sarà corredato di certificazione di idoneità al contatto con liquidi alimentari secondo il D.M. 06/04/2004 n.174 e il D.M. 21/03/1973:

- per tubazioni con DN < DN 100, zincato a caldo;

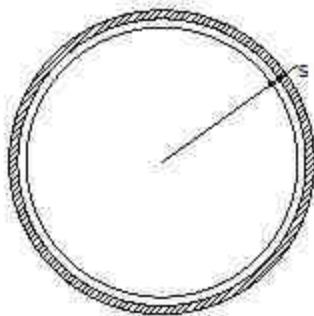
1. per tubazioni con DN > DN 100, in malta cementizia centrifugata secondo DIN 2614.

il processo di produzione del rivestimento interno in malta cementizia dovrà prevedere sia la centrifugazione della malta sulla superficie interna del tubo sia la successiva centrifugazione del tubo, in modo che le parti più grossolane dell'inerte siano depositate contro la parete e quelle più fini verso l'interno, garantendo così una scabrezza non superiore a 0,1 mm secondo Colebrook a tubo nuovo, con omogeneità di granulometria sulla superficie interna e omogeneità dello spessore sulla circonferenza. Inoltre, per una stabile maturazione della malta cementizia, le tubazioni, una volta realizzato il rivestimento interno, saranno depositate in un luogo con parametri di temperatura e umidità controllate e provviste di sistemi di chiusura alle estremità.

Non saranno accettati tubi con differenza di spessore nel rivestimento cementizio, lungo il diametro e in qualsiasi sezione trasversale del tubo, superiore a 1mm; con tale distinta si intende esattamente variare le specifiche di norma introducendo come tolleranza sulla possibile differenza di spessore del rivestimento cementizio il valore di 1 mm lungo il diametro di una qualsiasi sezione.

Altresì non verranno accettate tubazioni con spessori di rivestimento interno inferiori al valore assoluto di norma (senza tolleranze) e superiori a 1 mm rispetto al medesimo valore; con tale distinta si intende esattamente variare le specifiche di norma introducendo come tolleranza sullo spessore del rivestimento cementizio il valore di + 1 mm.

A maggior chiarezza, con riferimento alla immagine sottostante:



il valore dello spessore S non potrà differire lungo la circonferenza per più di 1 mm; ciò lungo tutto lo sviluppo della tubazione (in qualsiasi sezione). Inoltre il valore di S non potrà essere inferiore al valore assoluto stabilito dalla norma (senza tolleranze) (ad es. mm 4 per il DN 300 mm) e non potrà superarlo per più di 1 mm.

La tipologia dei giunti verrà indicata in sede di prescrizioni e potrà essere del tipo:

- a saldare di testa;
- a bicchiere ad innesto rapido; l'ermeticità del giunto è garantita da una guarnizione anulare in gomma tipo Tyton, realizzata secondo le Norme EN 681-1:2006, inserita nella sua sede in fase di fabbricazione del tubo.

Tutte le tipologie di giunto andranno ripristinate esternamente con manicotti di polietilene termorestringenti oppure tramite fascia termorestringente ed amalgamante di polietilene reticolato con strato adesivo.

Le tubazioni saranno corredate da relativa certificazione di conformità europea e dalle certificazioni previste dalla normativa vigente.

Le tubazioni dovranno riportare almeno le seguenti informazioni: nome e marchio del produttore, dimensione nominale, normativa di riferimento, data e turno di produzione.

La fornitura sarà corredata dalla dichiarazione di conformità dei prodotti secondo normativa vigente.

15. PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

I pezzi speciali in acciaio, come Te, curve, riduzioni, bout, anelli calibrati e flange UNI PN 16 saranno prefabbricate senza saldatura (SS), del tipo a saldare e di spessore comunque non inferiore a quello fissato per le condotte in acciaio serie normale dello stesso diametro. Pezzi speciali compositi (sifoni, cavallotti, ecc.) verranno realizzati tramite saldatura dei pezzi di cui sopra con tubazioni in acciaio come descritte al punto precedente.

I pezzi speciali in acciaio dovranno essere internamente zincati o rivestiti con resina epossidica senza solventi corredate di certificazione di idoneità al contatto con liquidi alimentari secondo il D.M. 06/04/2004 n.174 e il D.M. 21/03/1973; la protezione esterna sarà accuratamente ripristinata con manicotti in polietilene termorestringenti oppure tramite fascia termorestringente ed amalgamante di polietilene reticolato con strato adesivo. In alternativa alla fascia succitata, solo su indicazione della SISP S.r.l., il rivestimento esterno potrà essere ripristinato con: fascia paraffinosa, nastro "Espansit" o similare, "Altene" o similare.

I pezzi speciali potranno essere realizzati anche con Te, curve, riduzioni, bout, anelli calibrati, flange UNI PN 16 (PN 25 se espressamente richiesto) e tronchetti di tubazione in acciaio inox AISI 304; lo spessore (flange escluse) sarà di 3 mm sino al DN 100, 4 mm per diametri superiori.

16. TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304

Tubi AISI 304 elettro-uniti in atmosfera di gas inerte senza apporto di materiale secondo EN 1.4301 1.4307: da DN 15 a DN 20 spessore 1,5 mm; da DN 25 a DN 80 spessore 2 mm; da DN 80 a DN 100 spessore 3 mm, per diametri maggiori spessore 4 mm

Curve AISI 304 spessori e diametri come tubi: da DN 15 a DN 400 elettrounate stampate

Riduzioni AISI 304 da saldare di testa, ricavate da lamiera: eccentriche o concentriche: diametri come tubi e spessore come il tubo maggiore.

Saldature di tubazioni ed accessori: flange: doppia saldatura continua interna ed esterna; raccordi e bordi di appoggio: solo esterna, continua, di penetrazione; dischi di tenuta: saldatura continua su entrambi i lati.

Bordi di appoggio AISI 304: ricavati a stampo da lamiera. Diametro e spessore come i tubi.

Flange libere in alluminio fuse in conchiglie: dimensioni e foratura come UNI EN 1092-1:2007 PN 16

Guarnizioni Asberit (esenti da amianto): fino a DN 500 sp. 2 mm; da DN 600 sp. 3 mm conformi a UNI 681-1.

Estremità filettate dei tubi AISI 304: max 3" (DN 80) mediante saldatura di terminale filettato.

Bulloni e dadi: viti testa esagonale AISI 304; barra filettata DIN 975 AISI 304; dadi esagonali ribassati AISI 304.

Raccorderia filettata di AISI 304: ricavata da barra forgiata. Filettatura gas cilindrica.

17. TUBAZIONI IN PVC E PEAD

Valgono le norme UNI-EN e ANDIS, nonché le prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità contenute nel D.M. del 21/03/1973 e nel D.M. n. 174 del 06/04/2004, riguardanti i manufatti per il trasporto di liquidi o derrate alimentari e la non-tossicità dei materiali.

Le condotte in PVC devono essere conformi alle norme UNI EN ISO 1452-1:2010 generalità; UNI EN ISO 1452-2:2010 tubi; UNI EN ISO 1452-3:2010 raccordi; UNI EN ISO 1452-5:2010-12 idoneità all'impiego del sistema; UNI ENV 1452-6:2003 guida all'installazione; UNI CEN/TS 1452-7:2014 guida per la valutazione della conformità; devono garantire la qualità alimentare con stabilizzanti senza piombo secondo le UNI EN ISO 15493:2005; PN 16 per i diametri inferiori o uguali a Φ e 90, PN 20 per tutti i diametri superiori a Φ e 90; la marcatura minima su ogni metro di tubo sarà indelebile e riporterà i seguenti dati:

- la Ditta produttrice (eventualmente con il proprio logo);
- l'indicazione della certificazione IIP (Istituto Italiano dei Plastici) con il numero;
- l'indicazione del materiale con la sigla relativa: PVC – U 125;
- il Φ e del tubo, lo spessore, SDR e la pressione nominale;
- il marchio di qualità del prodotto, per esempio "BVQI" o equipollente (comunque riconosciuto a livello europeo), con il numero, che attesta la conformità della produzione alle norme UNI EN ISO 1452-2:2010 (che dovranno essere riportate sulla tubazione);
- la data, la linea, il lotto e il turno di produzione;
- l'indicazione della stabilizzazione tramite calcio-zinco secondo UNI EN ISO 15493:2005.

I giunti saranno del tipo rapido, con apposita guarnizione elastomerica atossica a controllo e battuta esterni, rispondente alla norma UNI EN 681-1:2006, generalmente posizionata nell'incavo previsto sul bicchiere; il prodotto dovrà essere stato sottoposto dalla Ditta produttrice al test di pressione di 1000 ore a 60°C; per la verifica della qualità alimentare potrà essere richiesta, a spese dell'Impresa Esecutrice, l'analisi chimica della prova di cessione per il piombo e metalli pesanti.

Le condotte in PEAD devono essere conformi alle norme UNI EN 12201-1:2012 generalità, UNI EN 12201-2:2013 tubi, UNI EN 12201-5:2012 idoneità all'impiego del sistema, UNI CEN/TS 12201-7:2014 guida per la valutazione della conformità, UNI EN ISO 15494:2005 e UNI EN 1622:2006; PN 10; la marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica a caldo indelebile e deve recare per esteso:

- la Ditta produttrice (eventualmente con il proprio logo);
- l'indicazione della certificazione IIP (Istituto Italiano dei Plastici) con il numero;
- il Φ e del tubo, lo spessore, la pressione nominale e SDR;
- l'indicazione del materiale: PE 80 o PE 100;
- la data, la linea, il lotto e il turno di produzione;
- il marchio di qualità del prodotto, per esempio "BVQI" o equipollente (comunque riconosciuto a livello europeo), con il numero, che attesta la conformità della produzione alle norme UNI EN 12201-1:2012, UNI EN 12201-2:2013, UNI EN ISO 15494:2005 (che dovranno essere riportate sulla tubazione);
- la dicitura "POLIETILENE 100% VERGINE".

In particolare le tubazioni devono essere ad alta densità, superficie liscia, di colore nero, con banda coestrusa di riconoscimento di colore azzurro; possono essere in rotoli o a barre sino al Φ e 75, esclusivamente in barre per Φ e superiori, comunque con estremità lisce; le giunzioni saranno del tipo a saldare di testa con elemento termico per contatto secondo norma UNI 10520:2009.

A richiesta della S.I.S.P. S.r.l., le tubazioni in polietilene potranno essere del tipo:

- in PE 100 con caratteristiche analoghe a quelle della tubazione descritta in precedenza, con uno strato esterno colorato in azzurro pari al 10% dello spessore, isometricamente integrato e coeso tramite il processo di coestrusione, al fine di valutare l'integrità della superficie esterna del tubo (la percentuale massima di asportazione di materiale ammessa secondo le DIN EN 12007 corrisponde appunto al 10% dello spessore);
- in PE 100 avvolto da uno speciale nastro adesivo in alluminio multistrato (con funzione di impermeabilizzazione) e uno strato esterno realizzato con polipropilene rinforzato e mineralizzato.

18. PEZZI SPECIALI PER TUBAZIONI IN PVC E PEAD

I pezzi speciali per le tubazioni in PVC saranno in ghisa sferoidale con superficie plastificata, estremità a bicchiere e guarnizione oppure flangiata PN 16, ad eccezione delle curve, che saranno in PVC PN 16 (o PN 20 per i diametri superiori a Φ e 90) UNI EN ISO 1452-3:2010-raccordi con estremità a bicchiere-bicchiere oppure bicchiere-liscia.

I pezzi speciali per le tubazioni in PEAD saranno in PEAD PN 16 con giunto tipo "Plasson" o similare, costituito da quattro parti: corpo in polipropilene; O-Ring di tenuta in gomma nitrilica alloggiato nella sede ricavata dalla fusione del corpo; anello di serraggio in poliacetale bianco avente scanalature orizzontali di grippaggio interne e scanalature verticali esterne; ghiera in polipropilene. Le filettature di collegamento tra corpo e ghiera e del giunto con altra raccorderia saranno in polipropilene. Nel caso di raccordo filettato la derivazione sarà solo con filettatura F.

In casi specifici i raccordi prescritti dalla S.I.S.P. S.r.l. per le tubazioni in PEAD potranno essere in ottone ad innesto rapido composto da: corpo in ottone OT58 UNI EN 12165:2011 CW617N stampato a caldo; guarnizione toroidale (per tenuta verso l'esterno) e guarnizione a labbro (per la tenuta verso l'interno) in gomma atossica, resistenti agli idrocarburi e ad agenti aggressivi; anello conico autoserrante in ottone OT58 UNI EN 12165 CW617N ricavato da barra; ghiera stringianello in ottone OT58 UNI EN 12165 CW617N stampato a caldo.

I pezzi speciali saranno in acciaio solo dove prescritto dalla SISP S.r.l..

19. TUBI IN GHISA SFEROIDALE PER ACQUEDOTTO

Le tubazioni in ghisa sferoidale classe K9 dovranno essere conformi alla norma UNI EN 545:2010. In particolare le tubazioni dovranno essere ottenute mediante il procedimento produttivo della centrifugazione ed il trattamento termico della ricottura e ferrettizzazione. La lunghezza utile dovrà essere tra 5 e 6 metri per i diametri nominali fino a 700 mm incluso.

I tubi con giunto rapido (non antisfilamento), dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163:2010.

La guarnizione del giunto dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere. La guarnizione dovrà inoltre essere conforme al D.M. 06/04/2004 n.174 del Ministero della Sanità e alla norma EN 681-1:2006.

La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. La guarnizione di giunto sarà del DN pari a quello del tubo e dovrà essere conforme alle norme UNI 9163:2010 a seconda che il giunto sia a bicchiere di tipo rapido o antisfilamento.

Le tubazioni dovranno essere inoltre rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo la norma ISO 4179:2005, oppure con poliuretano per uno spessore non inferiore a 1,5 mm, resistente a prove di trazione superiori a 25 N/mm².

Esternamente, i rivestimenti possono essere di diverse tipologie, specificate in sede di prescrizioni da parte della SISP S.r.l. e precisamente costituiti da:

- uno strato di zinco purissimo applicato per metallizzazione e successivamente con vernice sintetica secondo la norma ISO 8179:2004;
- una lega di zinco-alluminio (400g/m²) + strato di finitura tipo "Epoxy" o similare di colore azzurro;
- polietilene estruso secondo DIN 30674-5:1985; in quest'ultimo caso, il giunto andrà ripristinato con manicotto di polietilene termorestringente;
- poliuretano per uno spessore non inferiore a 1,5 mm, resistente a prove di trazione superiori a 25 N/mm².

A richiesta della SISP S.r.l. per casi specifici e particolari, verranno impiegate tubazioni con giunto (a bicchiere con anello in gomma) del tipo antisfilamento; la tipologia dell'antisfilamento verrà specificata di volta in volta.

20. PEZZI SPECIALI E RACCORDI IN GHISA SFEROIDALE PER ACQUEDOTTO

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545:2010. I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere oppure a flangia. Il giunto sarà del tipo antisfilamento – antisismico solo laddove impiegate tubazioni con tale giunto o dove prescritto dalla SISP S.r.l..

I raccordi dovranno essere inoltre rivestiti internamente con vernice sintetica atossica o con uno strato di poliuretano dello spessore non inferiore a mm 1,5, esternamente con vernice sintetica atossica.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla norma UNI EN 681-1:2006 ed al D.M. 06/04/2004 n. 174 del Ministero della Sanità.

21. SARACINESCHE, VALVOLE, APPARECCHIATURE IDRAULICHE

Di norma le saracinesche, valvole e le apparecchiature idrauliche saranno del PN 16; potranno essere del PN 25 laddove specificatamente ed espressamente richiesto.

Le saracinesche di regolazione in rete saranno in ghisa tipo "HAWLE", "Raci", "AVK" o similari, PN 16, cuneo gommato e complete di aste di manovra, tubo protettore e chiusino stradale in ghisa tipo "Pava", telescopico a vite con tappo autocentrante, con scritta "acqua". Dovranno avere: corpo, coperchio e flangia in g.s.; cuneo in g.s. rivestito in gomma, atossica, antinvecchiamento e anti usura, vulcanizzato a caldo, per tenuta sul corpo a semplice accostamento; albero in acciaio inox; bulloni in acciaio ricoperti completamente con tappo

di resina o cera; O-Ring di tenuta sull'albero con boccola di supporto; rivestimento interno ed esterno con resine epossidiche applicate a caldo, di spessore di almeno 250 m \square atossiche per uso alimentare previa sabbatura SA2-1/2; attacchi a flange dimensionate UNI PN 16; guarnizioni; blocco di appoggio; bulloni in acciaio zincato.

Di norma, le saracinesche saranno del tipo a corpo ovale (scartamento normale), mentre saranno a corpo piatto (scartamento ridotto) solo su precisa indicazione della SISP S.r.l..

Le valvole a farfalla saranno del tipo flangiato, serie PN 16, con corpo e disco eccentrico in ghisa sferoidale, guarnizione di tenuta sulla farfalla in gomma fissato con ghiera premiguarnizione, riduttore di sforzo a vite senza fine montato lateralmente, volantino in acciaio stampato, predisposizione alla motorizzazione, rivestite internamente ed esternamente con vernice epossidica atossica per uso alimentare, per tenuta di flusso bidirezionale.

Per quanto riguarda le saracinesche di derivazione per allacciamenti filettate, ove prescritte, saranno del tipo "HAWLE", "Raci", "AVK" o similari, PN 16, cuneo gommato e complete di aste di manovra, tubo protettore e chiusino stradale in ghisa tipo "Pava", telescopico a vite con tappo autocentrante, con scritta "acqua". Dovranno avere: corpo e coperchio in g.s. con rivestimento interno ed esterno in resine epossidiche atossiche applicate a caldo, di spessore di almeno 250 m \square ; albero in acciaio inox; cuffia parapolvere, O-ring e guarnizioni di tenuta tra corpo e coperchio in gomma NBR; bussola superiore in bronzo; cuneo in g.s. completamente incapsulato con guarnizione in NBR; bulloni di tenuta coperchio-corpo in acciaio zincato, rivestimento a caldo con tappi di cera o resina. Ove prevista, la saracinesca potrà essere prescritta del tipo a squadra, con caratteristiche costruttive uguali alle precedenti.

Le valvole di regolazione negli allacciamenti saranno del tipo a sfera pesante passaggio totale, tipo "Tecnovielle", "Greiner" o similari, con: corpo e manicotto in lega di rame stampata a caldo e nichelata; vite in acciaio zincato; sedi di tenuta in PTFE puro; sfera in lega di rame cromata; pressione di esercizio 40 bar e pressione di prova 60 bar; filettatura a norma UNI ISO 228/1:2003 (8 filetti); la valvola dovrà riportare esternamente le indicazioni indelebili del marchio di fabbrica, della pressione nominale e del diametro; dovranno avere filettatura FF.

Lo stesso tipo di valvola dovrà essere posta dopo il contatore, insieme ad una valvola di non ritorno del tipo "Europa" o similare (corpo valvola in ottone CW617N, sede interna con piattello in acciaio inox AISI 304, sede in NBR 60 SH/A, tappo e perno guida in ottone CW614N, molla in acciaio inox AISI 302), come indicato nello schema di allacciamento allegato in calce. In alternativa alla valvola a sfera + valvola di non ritorno potrà essere inserito un rubinetto d'arresto unidirezionale del tipo "Raci" o similare (corpo valvola in bronzo, albero di manovra, guida, cappello, bussola, dado, tappo in ottone, sfera/otturatore e O-ring in gomma NBR atossica, spina elastica in acciaio inox, volantino in lega di alluminio pressofuso verniciato a fuoco, guarnizione cappello in fibra vulcanizzata, filettatura a norma UNI ISO 228/1:2003 8 filetti). Tale realizzazione non è a carico dell'Impresa Esecutrice/Ditta Lottizzante, ma sarà a cura dell'utente al momento dell'attivazione dell'allacciamento.

Eventuali altre valvole e/o apparecchiature idrauliche (riduttori di pressione, sfiati, idranti, ecc.) dovranno essere secondo tipologia e caratteristiche prescritte di volta in volta dalla SISP S.r.l..

22. CONTROTUBI

Saranno in acciaio nero per le perforazioni e, ove richiesto dalla SISP S.r.l., in PVC SN4, o superiore, per fognature. I controtubi da posare nelle derivazione d'utenza saranno in PEAD corrugato a doppia parete, internamente liscia, a norme CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46).

23. GIUNTI DI COLLEGAMENTO

Dovranno essere tipo "Maxifit" o "Siria" o similari PN 16, flange di compressione in ghisa con rivestimento termoplastico "Rilsan"; corpo in ghisa o acciaio elettrosaldato ricavato da tubi SS; guarnizioni troncoconiche a sezione trapezoidale idonee al contatto con acque potabili; bulloni in acciaio zincato.

24. IDRANTE ANTINCENDIO SOPRASSUOLO A ROTTURA PRESTABILITA

L'idrante, completamente in ghisa sferoidale colorata esternamente di vernice rossa, rispondente alle norme UNI 14384:2006, DN 80 (con due attacchi assiali UNI 70), si compone di due parti principali:

- il corpo superiore (o parte soprassuolo) dotato di due bocche di erogazione UNI 70, con tappi di chiusura; manovra tramite apposita chiave a testa pentagonale;
- il corpo inferiore (o parte sottosuolo), contenente il sistema di otturazione e di scarico automatico, composto da un calice di manovra, un tubo di collegamento e una curva a piedino flangiata.

L'unione fra il corpo superiore e inferiore è assicurata da due semiflange in ghisa sferoidale. In tale sede è pure alloggiato il sistema di sicurezza che evita la fuoriuscita di acqua in caso di rottura dal corpo superiore. L'idrante è dotato di un otturatore in ghisa sferoidale ricoperto di gomma nitrilica vulcanizzata, che garantisce: assoluta ermeticità, assenza di colpi d'ariete, assenza di vibrazioni, impossibilità di disturbo dell'otturazione da parte di eventuali corpi estranei.

A idrante chiuso viene garantito lo scarico automatico dell'acqua contenuta nel corpo, onde evitare problemi di rottura causati dal gelo. A questo proposito, bisogna provvedere a circondare la parte sottosuolo con uno strato drenante.

25. SFIATI

Gli sfiati d'aria saranno automatici a tripla funzione (svuotamento, riempimento e degasaggio piccole portate d'aria d'esercizio) tipo FOX CSA o similari, serie PN 16, comprensivi di saracinesca a corpo piatto PN 16 avente caratteristiche indicate nel punto 1.1.7 e pozzetto in cls completo di coperchio e chiusino in ghisa classe C tipo BEGU F 60 se interrato o cassetta in acciaio inox coibentata se fuori terra.

26. CHIUSINI

I chiusini saranno in ghisa sferoidale delle classi B 125, C 250, D 400, quadrato o circolari a seconda delle indicazioni della D.L., completi di telaio e contro telaio, da fissare con malte cementizie o resine ai coperchi in cls dei pozzetti.

27. BLOCCHI DI ANCORAGGIO

Per tutti i tipi di condotte di volta in volta i relativi blocchi di ancoraggio in cls saranno dimensionati a seconda di diametro, pressione, caratteristiche meccaniche del terreno, angolo di curvatura della condotta, e comunque dovranno essere approvati dalla D.L..

OPERE ELETTROMECCANICHE

28. MATERIALI IMPIANTI ELETTRICI:

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

E' raccomandata nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina, sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm in modo da poterli installare anche nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato (europeo).

Gli interruttori devono avere portata 16 A, le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti, ecc.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese devono poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP 40 e/o IP 55.

Comandi in costruzioni e destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui si svolgono attività comunitarie, le apparecchiature di comando devono essere installate ad un'altezza massima di 0.90 m dal pavimento (L. 13/89 e relativo regolamento di attuazione circ. min. LL.PP. 19 giugno 1968 n° 4809 e regolamento attuazione art. 27 L. 118/71 e successive modifiche ed integrazioni)

Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fosforescenti) D.P.R. 384 del 27 Aprile 1978.

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase od interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo può essere installato nel contenitore centrale di appartamento od in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari ed accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino ad 80 A devono essere modulari ed appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale.
È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4500 A;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito, sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino ad 80 A almeno per correnti di CC fino a 3000 A.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione normale con $I_d = 0,5$ A e nella versione con intervento ritardato con $I_d = 1$ A per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentano correnti di CC elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA e 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, devono garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V.

Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per i CC almeno fino a 10 kA.

Quadri di comando in lamiera devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventiva lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente od in lamiera, con serratura a chiave a seconda della decisione della Direzione Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1.95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Quadri di comando isolanti

Negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (Norme CEI 50-11).

I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portaapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Devono essere disponibili con grado di protezione IP40 ed IP55, in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire una installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta.

Verifica provvisoria e consegna degli impianti

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di Legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono stati destinati.

29. OPERE ELETTROMECCANICHE

Tutte le apparecchiature e gli accessori previsti si intendono conformi alle norme UNI, ISO e CEI-CEI EN/IEC vigenti in materia, sia nei materiali da costruzione che nelle modalità di utilizzo e funzionamento. Dovranno essere fornite ed installate in modo conforme alla normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro. Alla conclusione del montaggio sarà effettuato un collaudo delle apparecchiature nel loro insieme comprendente un esame a vista ed una serie di prove specifiche ai sensi della 64-8/6, consistenti in:

1) Esame visivo:

- esame di tutti i circuiti e dei componenti in relazione alla corretta messa in opera ed al loro stato di conservazione;
- esame dello stato di conservazione della carpenteria e della verniciatura;
- verifica del materiale e della sezione del conduttore esterno di protezione e del suo collegamento;
- esame delle caratteristiche della documentazione di conformità dei componenti.

2) Prove:

- prova di continuità del conduttore di protezione esterno, per accertare la continuità del circuito di protezione dell'impianto;
- verifica dell'efficienza della misura di protezione contro i contatti indiretti, eseguita mediante interruzione automatica dell'alimentazione, con la misura della resistenza del circuito di protezione;
- controllo di efficienza delle protezioni differenziali.

Tutti gli isolamenti dovranno essere del tipo adatto per ambienti particolarmente umidi. Tutte le parti in ferro, non zincate, dovranno essere accuratamente protette da pitture antiruggine a tre mani, con vernici alimentari. Tutti i materiali impiegati nelle forniture dovranno essere della migliore qualità e privi di difetti; le lavorazioni dovranno rispondere, od essere superiori, a quelle richieste dalle norme standard nazionali unificate. I materiali elettrici, gli isolamenti, le classi di protezione dovranno essere riferiti e corrispondere anch'essi alle unificazioni vigenti (UNEL), alle norme C.E.I. nonché alle prescrizioni del D.Lgs. 81/2008 ed a tutte quelle che in materia fossero state emanate alla data dell'invito. Tutte le forniture delle apparecchiature elettromeccaniche e di strumentazione dovranno essere corredate dal relativo libretto di uso e manutenzione.

30. ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI

Tipo CAPRARI o FLYGT o simili, prodotte con certificazione di qualità a norma ISO 9001 - UNI EN 29001, costituite da un gruppo monoblocco monostadio in ghisa, avvolgimento secondo IEC 38, tensione 380 volt, protezione IP 68 classe d'isolamento F, 4 o 6 poli, avviamento diretto o stella-triangolo. Gli avvolgimenti saranno protetti contro il surriscaldamento e contro l'ingresso di umidità da termorilevatori con riarmamento automatico al raggiungimento della temperatura consentita. Le tenute meccaniche disposte in tandem, saranno indipendenti dal senso di rotazione e realizzate in carburo di silicio a lunga durata, in camera d'olio di paraffina atossica interposta per la lubrificazione e il raffreddamento. L'albero motore sarà realizzato in materiale particolarmente resistente alla corrosione e all'usura e corredato con cuscinetti di guida a sfera o a rullo con lubrificazione permanente di grasso. L'esecuzione deve essere idonea per servizio continuo (8000 ore/anno). Il punto di progetto dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di

massimo rendimento. La curva caratteristica portata-prevalenza dovrà essere perfettamente stabile nel campo operativo di portata richiesta. La tenuta idraulica sull'albero dovrà essere di tipo meccanico lubrificato da una camera d'olio e non richiedere alcuna lubrificazione o manutenzione. Per gli interventi di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, la rimozione e la messa in opera dei gruppi deve essere possibile anche a vasca piena; senza alcuna necessità di accedere nella vasca ed effettuando un semplice sollevamento del gruppo. Il tipo di girante ed il valore della sezione di passaggio dovranno essere conformi alle caratteristiche del fluido pompato. La potenza nominale del motore elettrico dovrà essere superiore (o uguale) alla potenza massima assorbita dalla pompa nel punto più sfavorevole della curva caratteristica portata-prevalenza. Le parti a contatto con il liquido dovranno essere di materiale idoneo alle caratteristiche fisico chimiche del liquido stesso. Le pompe saranno complete di base di appoggio, catene in acciaio inox, tubazioni di mandata e collettore in acciaio inox come da specifica generale tubazioni, cavo sommergibile, bulloneria e viteria in acciaio inox e quant'altro occorre per il corretto funzionamento dell'impianto.

Caratteristiche tecniche:

Liquido pompato: liquami di fognatura.

Fusioni principali: in ghisa.

Girante: in ghisa.

Tenuta meccanica esterna: carburo di silicio.

La scatola morsettiera risulta a perfetta tenuta dall'alloggio statore;

Sistema di raffreddamento incorporato. Il sistema di raffreddamento permette all'elettropompa di lavorare continuamente alla massima potenza resa, indipendentemente dal fatto che il motore sia immerso o no nel liquido pompato. Una parte di questo liquido circola dentro la camera di raffreddamento che circonda il motore e disperde il calore prodotto da questo.

Motore asincrono trifase per corrente alternata isolato in classe F 50 Hz. La massima sovratemperatura permessa per gli isolamenti in classe F è di 100°C. La temperatura critica è di 150°C. La massima sovratemperatura dovuta alle perdite del motore della pompa non risulta superiore a 80°C. I materiali isolanti impiegati sono i più validi ed attuali e non sono idroscopici. Gli statori sono completamente impregnati in tre fasi successive in vernice isolante di classe F.

Cuscinetti: superiori: radiali ad una corona di sfere; inferiori: radiali obliqui a doppia corona di sfere.

Due tenute meccaniche che operano indipendentemente una dall'altra assicurano la tenuta tra l'alloggio statore ed il corpo pompa. Gli anelli fissi e rotanti della tenuta inferiore sono costruiti in carburo di tungsteno per una maggiore durata. La tenuta superiore che ruota in un bagno d'olio ha anello fisso in carburo di tungsteno e l'anello rotante in carbonio.

L'albero comune a pompa e motore non è a contatto con il liquido pompato.

Tipo di isolamento dei conduttori previsti: gomma butilica.

31. GRIGLIA VERTICALE COMPATTATRICE

La filtrococlea verticale compattatrice da installare nel sollevamento iniziale avrà almeno le seguenti caratteristiche:

- piastra di collegamento alla parete del sollevamento in corrispondenza della tubazione di arrivo dei liquami del DN 500;
- elica senza albero centrale in acciaio al carbonio ad alta resistenza dotata di spazzole di pulizia vaglio;
- carpenteria in acciaio inox AISI 304;
- cestello filtrante in acciaio inox AISI 304 con spaziatura 5 mm;
- portata massima trattabile 350 mc/h;
- sistema di lavaggio compattazione.

32. AERATORE SOMMERSO

Il sistema di aerazione da installare nella vasca di predenitrificazione per l'implementazione del ciclo SBR sarà costituito da un aeratore radiale sommerso alimentato con aria compressa proveniente dai compressori esistenti. Compresa nelle lavorazioni è da considerarsi: la modifica delle tubazioni di mandata dell'aerazione, con realizzazione di un innesto flangiato e la fornitura e posa in opera della tubazione di collegamento all'aeratore; collegamenti elettrici per l'alimentazione dell'aeratore.

L'aeratore dovrà avere una capacità di trasferimento di ossigeno in termini di SOTR pari almeno a 74 kgO₂/h con un battente di 3,6 m.

33. CONVERTITORE DI FREQUENZA

Il convertitore di frequenza dovrà servire per la regolazione automatica delle soffianti in funzione della misura di ossigeno diretta o sulla base delle situazioni rilevate con la gestione in relazione alle effettive condizioni di carico. L'inverter deve essere completo di monitoraggio della fase di alimentazione, display LCD, sistema di

avviamento lanciato, start/stop locale, controllo velocità, dispositivo per la variazione della coppia, frenatura in c.c., velocità preimpostabili.

Il modulo variatore di velocità avrà grado di protezione IP 30, sarà conforme alle norme IEC, EN, NFC, EMC per emissione condotta e irradiata, EN 50178 per bassa tensione. La tensione di alimentazione sarà trifase 400±10% V c.a. per un motore trifase $V_n=400$ V c.a. $P_N > P_N$ motore soffiante, 50 Hz. La tensione di uscita massima sarà uguale alla tensione della rete di alimentazione, gamma di frequenza in uscita da 0 a 320 Hz, alimentazioni interne, un'uscita +10 V +0% +15% per potenziometro di riferimento, un'uscita +24 V per gli ingressi di comando, rampe di accelerazione e decelerazione regolabili da 0.1 s a 3600 s, compensazione scorrimento automatica, completo di modulo di dialogo da retroquadro. N.B. L'INSTALLAZIONE DOVRA' COMUNQUE SEGUIRE LE INDICAZIONI DEL MANUALE A CORREDO DELLA MACCHINA.

34. SONDA AN-ISE

La sonda Ammoniac-Nitrati sarà del tipo con elettrodo a tecnologia ione-selettivo, grado di protezione IP 68, completa di 10 m di cavo, kit di montaggio, centralina di acquisizione, registrazione e invio dati 4-20 mA a remoto via GSM; valvola di pulizia; sistema di pulizia ad aria compressa per autopulizia sonda con compressore 0,5 l, pressione max 7 bar, completo di custodia in alluminio IP 65; centralina per la acquisizione, la registrazione e l'invio dei segnali del sensore ammoniac-nitrati e la gestione dei cicli di pulizia, 2 canali con modulo aggiuntivo di 3 uscite 4-20 mA, 4 relè.

35. MISURATORE DI PORTATA

È prevista la installazione/revisione di misuratori di portata di tipo elettromagnetico.

Lo strumento elettromagnetico sarà tipo Endress + Hauser Promag Proline 50w DN 50 / 2" o similare, ad assoluta stabilità di zero. Elettronica a microprocessore liberamente configurabile. Esecuzione con corpo in alluminio IP 67, con display alfanumerico. Caratteristiche:

- Rivestimento poliuretano
- Flangia PN 40 DIN 2501, ST37-2
- Elettrodi 1.4435/316L tutti installati
- Calibrazione 0.5 %, 3 punti
- Certificazione materiali non prevista

Esecuzione std. per uso in area sicura; versione compatta da campo IP67; versione compatta; pressacavo M 20x1.5; con display, alimentazione 85-260 V c.a., con pulsanti di programmazione; software standard; uscite in corrente HART e frequenza.

36. STAZIONE DOSAGGIO DEFOSFATANTE

La stazione di dosaggio del defosfatante sarà costituito da una pompa dosatrice a montaggio orizzontale a microprocessore tipo CMSMF1510LPV+FF Emec o similare, avente almeno le seguenti caratteristiche:

- doppia regolazione della frequenza e della corsa del pistone con display retroilluminato;
- corpo pompa in PMMA;
- guarnizioni in VITON e sfera in acciaio inox con molla in HASTELLOY, completa di valvola di iniezione in PVDF con sfera in acciaio inox o in VITON e molla in HASTELLOY C276;
- filtro di fondo in PP;
- funzionamento ON-OFF, proporzionale a segnale analogico, 0 o 4-20 mA, oppure 0-10 Volt, a segnale impulsivo con divisore e moltiplicatore per 1000, a batch oppure in pausa lavoro secondo le indicazioni della D.L.;
- alimentazione 230 Vca
- 10 l/h con 15 bar di pressione
- adatta aliquididi con viscosità fino a 8.000 cps;

e da un serbatoio per il contenimento del reagente tipo RPO25.

La pompa sarà installata su apposito supporto a parapetto esistente e sarà completa di: tubazione di aspirazione in PVC 16x22 lunghezza 2 m; tubazione di mandata in PE 8x12 lunghezza pari a circa 20 m; tubazione di spurgo 4x6.

37. SISTEMA SUPERVISIONE FUNZIONAMENTO TRATTAMENTO SBR

Per la corretta implementazione dell'impianto di supervisione e controllo secondo le specifiche SISP il quadro elettrico di controllo e comando dovrà essere realizzato attraverso l'utilizzo di un controllore prorogrammabile (PLC) dotato di porta Ethernet integrata al quale sarà associato un pannello operatore da 7" tipo TFT (65536 colori; risoluzione 800x480; RS232, RS422-485, Ethernet; 2xUSB; memoria progetto 10.5MB; 24VDC), ove verranno redatte le pagine di comando delle varie utenze lasciando così la possibilità di collegare il sistema di teleallarme e controllo remoto tramite protocollo Melsec alla porta ethernet.

Il sistema di supervisione e controllo sarà realizzato attraverso la fornitura e posa e programmazione di un sistema ad accesso remoto a PLC o dispositivi di automazione remoti attraverso la sua porta Ethernet, tipo Ewon Flexy 200 o similare. Detta apparecchiatura permette di controllare i dati in tag interni, generare notifiche di allarmi e memorizzare il buffer di dati nei file.

Le caratteristiche principali di tale oggetto sono le seguenti :

- Router industriali PSTN, ISDN, GPRS, UMTS (3G) o HSPA (3G+)
- Conformità con le reti mondiali 3G/3G+
- 4 porta Ethernet (LAN) 10/100mb
- Interfacce Ethernet con supporto di numerosi protocolli PLC
- Agente e server SNMP
- Gestione allarmi su variabili PLC con notifica (SMS, e-mail, put FTP o trap SNMP) Programmabili (di base o Java)
- Configurazione tramite pagine web incorporate, upload di file o in remoto via FTP
- 2 ingressi digitali e 1 uscita digitale

Al fine di assicurare l'invio di allarmi anche in caso di assenza di corrente a tale apparecchiatura dovrà essere anche associato un sistema di tamponamento dell'energia elettrica tipo Phoenix Contact o similare costituito dalle seguenti unità:

- Alimentatore tipo Phoenix Contact modello TRIO-PS con tensione di uscita 24 V DC e corrente di uscita 5 A;
- Gruppo di continuità tipo Phoenix Contact modello QUINT-UPS/ 24DC/ 24DC/ 5;

Tutto il Q.E. dovrà essere opportunamente protetto con l'installazione di scaricatori di sovratensione sia per la linea di alimentazione in ingresso che per tutte le utenze in campo con ingresso 4-20 mA, detti scaricatori saranno del tipo:

scaricatore modulare idoneo alla protezione da sovratensione di un impianto elettrico trifase con neutro, con sistema di distribuzione TT o TN-S. Composto da un limitatore di sovratensioni ad elevata capacità di scarica, per mezzo di varistori all'ossido di zinco/spinterometri, con elementi di protezione intercambiabili. Lo scaricatore deve essere cablatto sul differenziale generale del quadro di modo che in caso di guasto venga segnalato il guasto. Marca DHEN, tipo DEHNGUARD modello DG M TT 275 gli elementi di protezione per le linee di potenza modello DG MOD 275 e per il neutro modello DG MOD NPE

scaricatore modulare idoneo alla protezione da sovratensione di linee segnale 4-20 mA, quali trasduttori di ossigeno o livello. Composto da uno scaricatore combinato per la protezione da scariche dirette o sovratensioni bifilare, del tipo modulare, adatto per la protezione di linee di segnale 4-20 mA fino a 24 V DC, composto da elemento base e modulo di protezione. Marca DHEN, tipo BLITZDUCTOR XT, tipo BXT BAS – BXT ML2 BD S 24

Art. 3 – Modalità esecutive e oneri compresi

Le opere in appalto saranno eseguite con le migliori regole d'arte e con l'osservanza di tutte le norme ufficiali per l'esecuzione delle opere statali.

1. TRACCIAMENTI

Sarà cura e dovere dell'impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la Direzione dei Lavori, tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla direzione lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla Direzione dei Lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per i materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

2. DISPONIBILITA' DELLE AREE RELATIVE - PROROGHE

L'Amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, acquisendo le necessarie autorizzazioni e nulla osta, come specificato nel progetto allegato al contratto. Qualora per i ritardi dipendenti dai procedimenti autorizzativi, i lavori non potessero intraprendersi, l'Appaltatore avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere

l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

3. CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE - SGOMBERI E RIPRISTINI

L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori.

Durante le fasi lavorative in cui sarà necessario interrompere la circolazione veicolare, essa dovrà comunque provvede a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni, ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'ininterrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre - qualora necessario - provvedere ai riempimenti degli scavi con materiali idonei, all'asportazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

4. SCAVI PER TUBAZIONI E MANUFATTI

Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere, a proprie spese, alle rimozioni delle materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente mano d'opera, si avrà di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento ed il deflusso delle acque: in particolare l'appaltatore è obbligato d'evacuare le acque di qualunque origine esistenti o affluenti nei cavi, per una corretta esecuzione delle opere e comunque ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

I materiali provenienti dagli altri impieghi nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura dell'impresa; lo stesso dicasi per quelle invece inutilizzabili ed esuberanti le necessità dei lavori.

Prima di iniziare lo scavo vero e proprio si dovrà procedere al disfacciamento della pavimentazione stradale da effettuarsi mediante fresatura dello spessore di conglomerato bituminoso.

L'Appaltatore deve rilevare i cippi od i segnali indicatori di condutture sotterranee, i termini di proprietà o di segnaletica orizzontale, allo scopo di poter assicurare durante il susseguente ripristino la loro rimessa in sito la maggior esattezza possibile.

Quando la natura e la consistenza del terreno non dessero sufficiente garanzia di stabilità con i normali mezzi di puntellamento o sbadacchiatura e, comunque oltre la profondità di 1,5 metri, dovranno essere impiegate idonee armature di contenimento.

Le armature ammissibili possono essere di tre tipi:

- armature, consistenti in un' attrezzatura formata da due parti, in generale costituite da pannelli metallici, rigidamente unite da traversi che viene calata nello scavo una volta raggiunto il piano di posa della condotta e trascinata avanti di mano in mano che lo scavo stesso procede: il loro impiego è ovviamente possibile nei casi in cui si possa raggiungere la quota prestabilita senza necessità di sostenere le pareti di scavo;
- impiego di blindaggio costituito da due file di pannelli contrapposti opportunamente guidati che affondano nel terreno mano a mano che procede lo scavo stesso fino al raggiungimento della quota prestabilita: le guide o binari in cui sono innestati i pannelli sono preventivamente infissi ad intervalli regolari nel terreno e vincolati a puntelli distanziatori;
- palancole tipo Larssen, o similari, infisse ed innestate l' una all' altra la cui profondità sarà quella minima indispensabile a garantire la stabilità e sicurezza dello scavo.

La larghezza dello scavo sarà la minima possibile per la stabilità delle pareti; l'Impresa dovrà studiare ed impiegare opportune tecniche organizzative e di lavoro in modo da minimizzare l'occupazione dei terreni, regolare la posa della condotta, rendere stabile e subito transitabile il ritombamento.

Il ritombamento dello scavo verrà eseguito, salvo diverse indicazioni della D.L., secondo le sezioni tipo di progetto e quanto riportato nel computo metrico; in particolare per le sedi di scavo in :

- strada bitumata : 20 cm di misto in natura granulometrico stabilizzato sotto la pavimentazione bituminosa e restante sottostrato con materiale proveniente da riciclaggio assimilabile al materiale proveniente da cave di prestito, il tutto garantito da certificazione di laboratorio ufficiale che ne dimostri la conformità all'utilizzo come sottofondo stradale, fino alla copertura e rinfiando della tubazione;
- strada bianca : idem c.s., ma con ricostruzione della massicciata e strato finale di pietrischetto;
- campagna : con materiale vagliato di recupero dallo scavo ritenuto idoneo dalla D.L.

Durante il rinterro dovranno essere evitati zolle compatte o trovanti. I vari strati verranno adeguatamente umidificati e costipati ogni 30 cm di altezza, e dovrà essere spianata e regolarizzata tutta la fascia interessata dai mezzi d'opera. L'Impresa curerà inoltre a sue spese: i successivi eventuali ricarichi, lo sgombero di materie eccedenti, la pulizia del piano stradale o del terreno sul quale era stato depositato il materiale di scavo o comunque interessato dai lavori, il ripristino delle cunette e degli scarichi stradali.

La Direzione Lavori si riserva di ordinare, di volta in volta l'inghiaatura della sede stradale interessata dallo scavo, la sostituzione del materiale di scavo, con materiale arido misto in natura in quantità diverse da quelle prima descritte e riportate nelle sezioni tipo. Le spese per il trasporto a discarica e le relative pratiche rimangono a carico dell'Impresa. Qualora sia prescritto, per esigenze particolari dall'ente proprietario, lungo alcuni tratti di strade provinciali dovrà essere effettuato il ritombamento con ghiaia mista in natura, approvata dalla D.L., mescolata a calce o a magrone a 0,5 q.li di cemento a mc.

Tali oneri d'ordine generale sono stati considerati nella formulazione dei prezzi dello scavo e della posa assieme a quelli d'ordine particolare che succintamente si richiamano: presenza d'acqua nello scavo, smottamenti e successive riprese di materiale franato, smaltimento dell'acqua, anche di falda, o posa anche in sua presenza, superamento e mantenimento o ripristino di: canali, fossi, scoline, tubazioni, cavidotti, tombini, muri di cinta, la ricerca, l'individuazione ed il superamento di servizi interessanti lo scavo; in particolare, per i tratti interessati da sottoservizi vari e dai relativi allacciamenti, la Ditta dovrà prendere gli opportuni accordi con gli Enti gestori dei servizi (Gas, ENEL, TELECOM, ecc.) ed adottare tutte le cautele e le prescrizioni che saranno da questi imposte; tali oneri, l'istruzione e l'espletamento delle pratiche relative, le prestazioni occorrenti, ivi compresa la fornitura e posa dei tubi guaina delle lunghezze necessarie, sono compresi negli appositi prezzi unitari.

Sono ancora ricompresi in tale prezzo offerto :

- gli oneri derivanti dal rallentamento, dalla sosta e dalla inoperosità dei mezzi di lavoro, per la salvaguardia di condotte per erogazione dell'acqua, del gas, luce e telefono, ecc.;
- la salvaguardia di qualsiasi tipo di condotta erogatrice di pubblici servizi (acqua, luce, gas telefono, ecc.) che venga interessata dagli scavi, nonché tutti i lavori necessari e forniture di materiali vari per il ripristino delle stesse condotte dei servizi pubblici, interessate agli scavi;
- tutti gli scavi da eseguire anche a mano per lo scalzamento e messa a nudo delle condotte in caso di rottura;
- la preventiva ricerca, con idonea attrezzatura o accurata ricognizione, dell'andamento planimetrico-altimetrico di tutti i servizi pubblici sottostanti i piani stradali, o in aperta campagna, che vengono ad essere interessati dagli scavi.

Restano ancora a carico dell'Impresa e compresi nel prezzo per lo scavo: l'eventuale taglio di alberi e la rimozione di ceppaie, il taglio dei rami ed il loro accatastamento in luoghi adiacenti lo scavo, le adeguate segnalazioni di lavoro in corso, d'interruzione stradale (come da specifica normativa vigente), i ponti provvisori, le deviazioni e la regolazione del traffico, l'efficienza degli accessi privati, la custodia, nonché ogni altra responsabilità di eventuali danni a cose, persone e animali per gli insufficienti, mancati o manomessi, appostamenti di custodia e segnalazione.

Quanto sopra vale anche per gli scavi dei manufatti.

Si fa noto che l'Amministrazione Appaltante assume a proprio carico i soli eventuali indennizzi ai privati sulla fascia di lavoro in terreno di proprietà fissata in metri 8 di larghezza; ciò non significa peraltro che l'Amministrazione Appaltante garantisca ovunque all'Impresa una fascia di lavoro di 8 metri, ma solamente la minima indispensabile per eseguire il lavoro stesso.

I danni conseguenti ad eventuali maggiori occupazioni oppure per l'accesso restano a carico dell'Impresa.

La Direzione Lavori si riserva di ordinare, di volta in volta l'inghiaatura della sede stradale interessata dallo scavo, la sostituzione del materiale di scavo, in tutto o in parte con materiale arido misto in natura.

Lungo le strade provinciali o statali, e comunque ove prescritto dal proprietario della strada interessata dallo scavo, il ritombamento verrà effettuato con materiale idoneo approvato dalla D.L. mescolato a calce o a magrone a 0,5 q.li di cemento. Le spese per il trasporto a discarica e le relative pratiche rimangono a carico dell'Impresa.

Sono pure a carico dell'Impresa le maggiori profondità della trincea dovute all'andamento altimetrico del terreno in relazione al piano di posa delle condotte.

Quanto sopra vale anche per gli scavi dei manufatti.

I danni conseguenti ad eventuali maggiori occupazioni oppure per l'accesso restano a carico dell'Impresa.

Per lavori in sede stradale s'impone in aggiunta:

- il ripristino della pavimentazione previa scarifica del sottofondo, mano d'emulsione al 55% per attacco, stesa e compattazione del binder per uno spessore costipato come indicato negli elaborati progettuali mediante passaggio di rullo statico, manto d'usura dello spessore medio di cm 3 laddove espressamente ordinato. Qualora non si richieda il manto d'usura si procederà alla sigillatura mediante emulsione bituminosa ancora al 55% con l'aggiunta di uno spolvero di sabbia in ragione 4 dmc/mq;
- i ricarichi della pavimentazione bituminosa ove si verificassero dei cedimenti dei ripristini effettuati.

5. ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA

Qualora i normali mezzi di aggotamento, a causa della falda freatica elevata e della particolare natura del terreno, risultino insufficienti per il mantenimento all'asciutto degli scavi, la DD.LL. autorizzerà l'impiego di attrezzature per il raggiungimento dello scopo.

Il sistema che sarà generalmente usato sarà quello tipo Well-Point consistente nell'infusione di aghi finestrati collegati a mezzo di un collettore ad un impianto aspirante; in casi particolari si potrà ricorrere alla realizzazione di pozzi drenanti che, forniti di idonee pompe aspiranti, provvederanno ad abbassare la quota della falda circostante; si dovrà quindi procedere al calcolo sia del raggio di influenza dei pozzi che delle caratteristiche delle pompe al fine di ottenere un risultato omogeneo nell'area interessata. Detti progetti, calcolati da tecnico esperto designato dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere approvati preventivamente dalla DD.LL.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa appaltatrice avrà cura di arrecare il minore danno possibile ai piani viabili stradali esistenti e dovrà provvedere comunque alla loro riparazione ed al ripristino della strada danneggiata a propria cura e spese.

Le acque provenienti e conseguenti ai lavori saranno scaricate nel collettore più vicino avendo particolare cura di eliminare prima ogni materiale in sospensione che decantando provochi l'intasamento, anche parziale, dello stesso; in ogni caso tali acque non dovranno mai interessare, anche indirettamente, terreni o beni di proprietà privata senza la preventiva autorizzazione e, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

6. RINTERRI

I rinterri si faranno con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso, e non argilloso, di cava o di fiume, o con materiale proveniente da frantumazione di demolizioni, in base al progetto e a discrezione della Direzione dei Lavori, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30 cm. di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature.

Nel rinterro delle condotte con pareti sottili si avrà la massima cura di rivolgere prima i tubi con sabbia, sino ad un'altezza di 20 cm. sopra il dorso dei tubi per non danneggiare in alcun modo la tubatura né, altre opere costruite ed esistenti. I singoli strati dovranno essere abbondantemente innaffiati in modo che il rinterro risulti ben costipato, e non dia luogo a cedimenti del piano viabile successivamente costruito.

Qualora ugualmente avvenga un dissesto nella pavimentazione esso dovrà venire immediatamente riparato con il perfetto ripristino del piano viabile, e ciò a tutte cure e spese dell'impresa fino a collaudo avvenuto. Qualora il cavo da ritombare fosse attraversato da tubazioni, le stesse verranno adeguatamente sostenute con paretine o pilastri di mattoni o calcestruzzi in modo da non pregiudicarne l'integrità.

I riempimenti di pietrame a secco dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi.

7. FONDAZIONI STRADALI IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm. 20.

Se il materiale lo richiede per scarsità di legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile e non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto per più di 2 cm., nei limiti della tolleranza del 5% in pi- o in meno, purché, la differenza si presenti solo saltuariamente.

8. MALTE CEMENTIZI E ANCORAGGI IN CALCESTRUZZO R'ck = 250

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni, alle relative voci dell'elenco prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione Lavori. Gli impasti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato: i residui che non avessero, per qualsiasi ragione, immediatamente impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

Eventuali ancoraggi verranno dimensionati di volta in volta in funzione del diametro, pressione, angolatura e qualità del terreno e, pur sempre, con dimensioni approvate dalla D.L.; il loro onere, comprensivo di scavo e di eventuale tirante in acciaio, è compreso nel prezzo della condotta in opera o di pezzo speciale. Verranno invece conteggiati i soli blocchi di sostegno o piedritti per attraversamenti aerei di corsi d'acqua.

9. STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice.

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

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

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

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

Classe di consistenza Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)

S1 25 - 30

S2 20 - 25

S3 15 - 20

S4 10 - 15

S5 5 - 10

F6 0 - 5

SCC Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà

uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

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

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

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

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

Prescrizioni per strutture di fondazione e muri interrati a contatto con terreni non aggressivi.

C1) Copriferro minimo: 35 mm (45 per opere in c.a.p). Per getti contro terra su terreno preparato: copriferro minimo 40 mm. Per getti contro terra su terreno non preparato: copriferro minimo 70 mm

C2) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

C3) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008.

Prescrizioni per strutture a tenuta idraulica a contatto con acque reflue.

C1) Copriferro minimo: 35 mm (45 per opere in c.a.p) strutture completamente immerse; 40 mm (50 mm per opere in c.a.p.) per strutture parzialmente immerse

C2) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni

C3) Utilizzo di profili water-stop in corrispondenza delle riprese di getto verticali e orizzontali oppure iniezione con resine espandenti mediante tubi microforati

C4) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008.

10. CAMERETTE IN CALCESTRUZZO

Per alloggio di apparecchiature idrauliche, delle dimensioni di disegno o indicate dalla D.L.: possono essere prefabbricate o di gettate in sito, comunque con caratteristiche da determinarsi da parte dell'Impresa ed approvati dalla D.L., tali da assicurare l'impermeabilità, la resistenza alle spinte della terra e al traffico anche pesante. Si comprendono nel prezzo: scavi, rinterri, ripristini e trasporto a discarica del materiale eccedente, gradini interra per accesso allo scavo, eventuali aggettamenti o prosciugamenti (anche dell'acqua di falda),

blocchi di sostegno e di ancoraggio, delle apparecchiature idrauliche, presidi e segnalazioni, eventuale armatura necessaria, cordoni di tenuta sui fori passanti e sulle riprese di getto, gradini alla marinara interni in acciaio inox o rivestiti in gomma.

11. PERFORAZIONI

Eventuali perforazioni verranno eseguite mediante spingi tubo o trivellazione del rilevato. Nel prezzo, da applicarsi alla porzione effettivamente ed utilmente perforata, viene compreso ogni onere di scavo, piazzamento dell'attrezzatura, esaurimento d'acqua, ripristini e sistemazioni nonché, nel caso di impossibilità di prosecuzione del foro, di spostamenti dell'attrezzatura e di ripetizione della perforazione.

12. CONTROTUBI

Saranno in acciaio nero per le perforazioni e, ove richiesto dalla D.L., in PVC per fognature o in calcestruzzo rotocompresso di dimensioni indicate dalla Direzione Lavori per attraversamento di strade, tombotti o corsi d'acqua mediante taglio in due tempi. L' intervento di inserimento di questi ultimi, è comprensivo della fornitura e posa dei tubi, il maggior scavo, la sigillatura, l'eventuale rinfianco con calcestruzzo, gli oneri relativi all'esecuzione del lavoro in due tempi, delle saldature degli spezzoni d'acciaio, della presenza di traffico stradale.

13. MASSICCIATA IN MISTO GRANULOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA

Per le strade in terra stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti, si adopererà un'idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm. 0.07 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con dimensione massima di 50 mm.; la relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che delimitano il fuso di Talbot.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per dare garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie sia bagnata, venga incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tale fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un C.B.R. saturo a 2,5 mm. di penetrazione non inferiore al 50%.

Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in base alla portanza anche del sottofondo ed ai carichi che dovranno essere sopportati mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente con il metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout-venant di cava o di frantoio, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati il cui scavo debba venir corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un migliore ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motorgraders ed alla contemporanea stesura sulla superficie stradale. Infine, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibrati sono ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

OPERE DI ACQUEDOTTO

14. POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI DI ACQUEDOTTO

Lo scavo di trincea per la posa delle condutture verrà eseguito con la profondità indicata nei profili di consegna (tenendo conto che in essi viene indicata la quota della generatrice inferiore della tubazione e quindi lo scavo dovrà essere più profondo di 15 cm per ospitare il letto di posa), e/o comunque tale da assicurare un ricoprimento minimo di m 1,0 sulla generatrice superiore del tubo.

Il fondo degli scavi dovrà essere accuratamente livellato eliminando gibbosità ed avvallamenti, e colmando le cavità con sabbia ben costipata.

Il letto di posa, realizzato con materiale granulare sciolto (pietrisco - spezzotto di cava o sabbia fine per tubi in PVC) approvato dalla D.L., non deve essere inferiore a cm 15 nel punto corrispondente alla generatrice inferiore del tubo; il fondo dello scavo dovrà risultare perfettamente piano e di unica livelletta sulla lunghezza del tubo.

15. TUBAZIONI IN ACCIAIO PER ACQUEDOTTO

Le tubazioni in acciaio da impiegarsi sono del tipo elettrosaldato.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera su letto di sabbia come descritto in precedenza. Le testate e le curve dovranno essere opportunamente ancorate in modo da evitare gli sfilamenti e la giunzione dovrà essere opportunamente ripristinata con manicotto/fascia di polietilene termorestringente.

Il rivestimento protettivo deve essere esente da ammaccature e lesioni. Può essere prescritto dalla SISIP S.r.l. il controllo del rivestimento protettivo delle condotte e dei pezzi speciali a mezzo di un apparecchio per il controllo ad alta tensione collegato a terra, con tensione di prova di almeno 5 kV + 5 kV per ogni mm di spessore del PE, comunque fino ad un massimo di 20 kV; se il rivestimento non risultasse positivamente testato, sarà richiesto il ripristino delle lesioni con fascia in polietilene reticolato di cui sopra o la sostituzione della verga lesionata.

Le variazioni piano - altimetriche dell'asse verranno eseguite angolando le tubazioni per piccoli scostamenti o inserendo pezzi speciali opportunamente sagomati.

Gli elementi di tubazione, prima delle giunzioni o della posa, verranno accuratamente ripuliti da corpi estranei; ad ogni interruzione dei lavori le estremità verranno chiuse con appositi tappi per evitare ingresso di materiale o animali.

Le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287-1:2007, UNI EN ISO 9606, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato. La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'impresa, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldatura, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

A causa della presenza del rivestimento interno in malta cementizia, la saldatura manuale viene di regola effettuata con elettrodi ad asta rivestiti. La scelta degli elettrodi viene effettuata in accordo con le norme DIN EN 499. Nella realizzazione delle condotte si sono peraltro diffusi gli elettrodi cellulosici che vengono saldati a cordone discendente. L'elettrodo più diffuso in generale è il tipo Cel 70 (E 422 C 25).

Il grande vantaggio di questo procedimento consiste nell'elevata velocità di saldatura e nell'adeguata copertura con un gas protettivo, assicurata dall'alto tenore di cellulosa.

A causa delle caratteristiche non consuete delle saldature effettuate su tubi con rivestimento interno in malta cementizia, per esempio i caratteristici rumori o scricchiolii, i saldatori dovrebbero in precedenza effettuare alcune saldature di addestramento.

In occasione della saldatura della prima passata si dovrebbe iniziare dalla posizione di ore 3 fino a quella di ore 6, per poi effettuare la saldatura dalla posizione di ore 9 fino ad ore 6. A questo punto si può proseguire con le normali procedure di saldatura. Gli strati di riempimento e di copertura vengono realizzati ciascuno a partire dalla posizione di ore 12 verso la posizione di ore 6. Al fine di evitare inclusioni di malta cementizia nel bagno di saldatura, si dovrebbe possibilmente utilizzare una corrente di saldatura piuttosto debole. Si raccomandano i seguenti valori orientativi (in relazione allo spessore di parete):

	Diametro dell'elettrodo (mm)	Intensità di corrente (A)
Prima passata	2,5 oppure 3,2	50-80 oppure 80-130
Successive passate di riempimento e copertura	4.0	120-180

A seconda dello spessore di parete vengono effettuate due o tre passate. Il cordone dovrebbe essere realizzato con collegamento al polo negativo, mentre tutte le altre passate vengono realizzate con collegamento al polo positivo.

La luce dell'intercapedine necessaria va scelta in relazione allo spessore di parete ed al diametro del tubo; in ogni caso dovrebbe essere pari a circa 1,5 mm.

Procedura operativa per la fase di saldatura:

1. effettuare la pulizia interna ed esterna nella zona delle estremità smussate.
2. a seconda delle condizioni climatiche effettuare eventualmente le operazioni di saldatura sotto uno schermo.
3. effettuare inoltre un riscaldamento delle estremità da saldare qualora la temperatura esterna sia minore di 5 °C.
4. allineare e fissare le estremità da saldare l'una rispetto all'altra.
5. effettuare un controllo della luce fra i lembi ed effettuare la saldatura della passata di fondo.
6. effettuare una leggera pulitura a mola del cordone.
7. effettuare la saldatura delle passate di riempimento e copertura (con elettrodi sfalsati e con pulitura a mola dopo ciascuna passata).

Ripristino del rivestimento esterno

Il ripristino della continuità del rivestimento esterno anticorrosivo viene effettuato utilizzando prodotti termorestringenti secondo la norma DIN 30672:2000. Vanno rispettate le istruzioni specifiche del produttore. La procedura per il ripristino del rivestimento esterno mediante manicotti termorestringenti prevede le seguenti operazioni:

- infilare il manicotto sul tubo prima dell'accoppiamento delle sue estremità e spingerlo per circa un metro rispetto alla zona di collegamento.
- effettuare l'accoppiamento fra i tubi.
- pulire accuratamente le estremità dei tubi da residui di grasso e sporco.
- effettuare il pre-riscaldamento fino circa a 40 °C nella zona da rivestire. Rimuovere la pellicola protettiva e quindi spostare il manicotto termorestringente sopra la zona di saldatura; la zona di sovrapposizione sul rivestimento realizzato in stabilimento è pari ad almeno 50 mm.
- effettuare un riscaldamento omogeneo del manicotto termorestringente mediante una torcia a gas propano a bassa regolazione, a partire dalla mezzana del manicotto in direzione radiale verso l'esterno, così da causare l'espulsione di aria e di umidità in senso laterale.
- Il processo di contrazione è terminato quando il manicotto aderisce in modo completo e senza presenza di bolle d'aria contro il tubo,

16. PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

Vengono considerati pezzi speciali le curve, i Te, le riduzioni, i bout e gli anelli calibrati approntati fuori opera, approvati dalla SISP prima della messa in opera.

Essi dovranno avere superfici metalliche trattate con idonei prodotti anti-corrosione (anche da cloro) approvati dalla SISP; se flangiati, avranno flange di spessore e foratura UNI PN 16 salvo diverse prescrizioni progettuali o impartite dalla D.L.. Le guarnizioni di tenuta saranno in gomma EPDM per acquedotti e NBR per fognature, conformi alla UNI EN 681-1:2006, per PN 16, marchiate con anima in metallo incorporata. I bulloni di collegamento saranno in acciaio zincato a testa esagonale. E' compreso altresì il montaggio di eventuali apparecchiature fornite dalla SISP.

I pezzi speciali da inserire saranno in acciaio saldato dello spessore non inferiore a quello fissato per le condotte in acciaio dello stesso diametro. Eseguito il pezzo, dovrà essere - se non già rivestito in polietilene - ripristinata accuratamente la protezione esterna a perfetta regola d'arte a mezzo di fascia termorestringente e amalgamante di polietilene reticolato con strato adesivo per la protezione dalla corrosione del tipo UBE – CV, tipo RACI SH 330 o similari, da sovrapporre per almeno 1/3 della larghezza,.

I pezzi speciali, prima delle giunzioni o della posa, verranno accuratamente ripuliti da corpi estranei; ad ogni interruzione dei lavori le estremità verranno chiuse con appositi tappi per evitare ingresso di materiali o animali.

17. ALLACCIAMENTI DI UTENZA PER ACQUEDOTTO

Gli allacciamenti di utenza saranno di norma realizzati tramite:

- attacco alla tubazione principale:
 - per tubazioni in PVC: con collari di presa a manicotto in ghisa e bulloni in acciaio inox tipo "Haku Raci" o similari. Se la presa avverrà in carico, l'attacco alla tubazione principale sarà realizzato tramite collare dotato di dispositivo interno di tenuta con guarnizione in gomma EPDM, supporto e dispositivo di fermo in resina acetica Delrin, intercettazione a lamina, sportello incernierato al corpo in ghisa sferoidale EN-GJS 400-18 UNI EN 1563 con rivestimento epossidico interno ed esterno di spessore minimo di 250 µm, con guarnizione di EPDM per un'ulteriore tenuta, viti e rondelle di bloccaggio al corpo in acciaio inox AISI 304 M 6.
 - per tubazioni in acciaio o ghisa: con collari di derivazione con staffa e bulloni in acciaio inox e sella in ghisa, tipo "Raci", "BDM" o similari. Se la presa avverrà in carico, l'attacco alla tubazione principale sarà realizzato tramite collare dotato di dispositivo interno di tenuta con O-ring in NBR con supporto in resina acetica Delrin, intercettazione a lamina, sportello incernierato al corpo in resina sintetica, con guarnizione di NBR per un'ulteriore tenuta, viti di bloccaggio al corpo in acciaio inox AISI 304 M 6.
- A valle del collare di presa, dovrà essere installata una saracinesca di derivazione con attacchi filettati in linea (quest'ultima sempre per diametri di allacciamento $\geq 2"$, o anche nel caso di specifiche prescrizioni da parte di SISP S.r.l.) che verrà collegata tramite un nipplo e un giunto per il collegamento al tubo in polietilene con derivazione F. ovvero, per tubazioni in acciaio o ghisa, mediante saracinesca di derivazione del tipo a squadra, avente l'uscita filettata in linea con la tubazione principale, a valle della quale verrà inserito un gomito zincato MF e un giunto per il collegamento al tubo in polietilene. Tale saracinesca può essere inserita escludendo l'utilizzo del dispositivo di presa sottocarico del collare,.
- tubazione di derivazione in polietilene alta densità PN 16, come descritto al punto 17 del precedente paragrafo, tipo "Dalmine" o "Sirea", diametro minimo 1" ;

- controtubo in PEAD corrugato a doppia parete, internamente liscia, a norme EN 50086-2-4 (CEI 23-46), atto a contenere le tubazioni in PE (di diametro minimo DN 63);
- prolunga per pozzetto in cls, con coperchio in calcestruzzo avente scritta "CONTATORE ACQUEDOTTO", provvisto di chiusino in lamiera striata e zincata, che dovrà essere collocata di norma appena all'interno della proprietà e in posizione non carrabile che consenta facile accesso e lettura, con coperchio sistemato a quota del terreno finita. Nel caso in cui la SISP S.r.l. permetta il posizionamento della prolunga per pozzetto in zona carrabile o pedonale, il coperchio dovrà essere in ghisa sferoidale di classe D 400 con chiusino delle dimensioni minime di cm 20x20 e di peso non superiore a 30 kg.

Le apparecchiature contenute dovranno essere opportunamente isolate dal gelo.

Il fondo dovrà essere costituito da materiale drenante (ghiaia e sabbia).

La raccorderia e le apparecchiature saranno come da schema allegato al presente progetto.

Le derivazioni d'utenza dovranno essere posizionate ortogonalmente alla condotta principale e collegate ad essa in un suo tratto diritto, e comunque ad una distanza non inferiore a tre metri da curve, pezzi speciali, idranti o punti di fine linea.

OPERE DI FOGNATURA

18. POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI DI FOGNATURA

Prima di dare inizio ai lavori concernenti la posa dei tubi in gres, ecc. e dei pezzi speciali relativi, l'impresa dovrà avere in deposito una congrua parte del quantitativo totale dei tubi previsti da progetto al fine di evitare ritardi nei lavori.

I tubi che l'impresa intenderà porre in opera dovranno corrispondere per forma e caratteristiche a quanto previsto da progetto e dovranno essere conformi ai campioni prelevati dalla direzione dei Lavori e custoditi presso la Stazione Appaltante, il Direttore dei Lavori visiterà i tubi forniti una volta nel cantiere ed una volta immediatamente prima della loro posa in opera; i tubi che non corrisponderanno ai campioni approvati, non confezionati in base alle prescrizioni saranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato allontanamento a sua cura e spese.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della Direzione dei Lavori e non prima che sia ultimato lo scavo tra un pozzetto di visita ed il successivo e che sia stato realizzato il letto di posa.

I tubi e i pezzi speciali in grès, ad estremità lisce e superficie non verniciata o vetrificata, destinati alle condotte, saranno posti in opera su una base di ghiaino lavato o spezzotto di cava ben costipati, dello spessore minimo di cm. 15 e dovranno essere immersi completamente per almeno 20 cm. su tutte le direzioni. A protezione della tubazione posata dall'azione variabile della falda freatica, all'esterno dello spessore di ghiaino citato, verrà avvolto uno strato di materiale geotessile, di adeguata resistenza meccanica e permeabilità, con funzioni di filtrazione e separazione granulometrica.

Per le tubazioni in ghisa vale quanto sopra con la sostituzione della sabbia anziché il ghiaino lavato.

Nel prezzo offerto a metro lineare saranno compresi i giunti necessari per dare la condotta funzionante; sarà inoltre compreso qualunque onere per trasporto, accatastamento su aree da procurarsi a cura e spese dell'Impresa, sfilamento a piè d'opera, tagli e sfridi, il superamento dei sottoservizi presenti, compresi i collegamenti fra tubazioni, le prove di pressione, i lavaggi e ogni altro onere per dare la tubazione pronta all'uso.

La formazione dei condotti deve essere fatta mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto.

I tubi di grès, dovranno essere posti in opera su fondo perfettamente livellato e secondo i profili dati. Il loro allineamento dovrà essere mantenuto mediante i mezzi ritenuti più idonei dall'Appaltatore, ma comunque assolutamente affidabili e tali da poter essere in qualsiasi momento controllati dalla D.L..

Prima di avviare la posa in opera del tubo si procederà alla pulizia delle estremità e del manicotto/bicchiere e alla successiva lubrificazione mediante prodotti forniti dalla casa costruttrice delle tubazioni.

Compite le giunzioni, per ogni tratto di condotto si verificherà nuovamente la regolare collocazione planimetrica ed altimetrica di tutti i tubi formanti il tratto stesso.

I tubi, prima di essere calati nei cavi, dovranno essere puliti accuratamente all'interno delle materie che eventualmente vi si fossero depositate e prima della posa in opera dovrà essere accuratamente accertato che non vi siano rotture o fessurazioni. Analogamente si procederà per i pezzi speciali. Dei cedimenti e delle rotture che si verificassero entro il periodo di manutenzione sarà ritenuta responsabile l'Impresa ed obbligata al rifacimento alla sostituzione dei materiali ed al risarcimento dei danni eventuali derivati all'Amministrazione Appaltante o a terzi.

Si avrà cura durante l'esecuzione delle condotte di mantenere chiuso l'ultimo tubo messo in opera mediante adeguato tampone o tappo di chiusura assicurato ad una funicella per impedire l'introduzione di corpi estranei nella condotta anche nel caso di allagamento della condotta. Analogamente dovrà farsi per i bracci di derivazione dei raccordi.

I pezzi speciali che la Direzione dei Lavori ordinasse di porre in opera durante la posa delle tubazioni per derivare futuri allacciamenti, dovranno essere provvisti di chiusura con idoneo tappo.

Alla fine della posa e comunque prima che la condotta entri in funzione è onere dell'impresa provvedere al suo espurgo ed alla rimozione di eventuali corpi estranei che fortuitamente fossero entrati all'interno della tubazione.

Qualora l'Appaltatore procedesse al rinterro di un tratto di collettore senza averne previamente richiesto l'assenso dell'Appaltante, sarà tenuto a scoprire il tratto stesso, affinché si possa procedere a tutte le verifiche necessarie, questo tutto a sue spese.

19. TUBAZIONI IN PVC PER ALLACCIAMENTI FOGNARI

Le tubazioni e i pezzi speciali dovranno essere poste in opera su letto di sabbia di cm 10, privo di sassi e con ricoprimento di sabbia per uno spessore di almeno 15 cm. Le testate e le curve dovranno essere opportunamente ancorate in modo da evitare gli sfilamenti, tramite getti di cls.

Quando la loro posa risulta inferiore a ml. 1 di profondità, saranno totalmente rivestiti con calcestruzzo dosato a q.li 2.00 di cemento per uno spessore di cm. 15.

Gli allacciamenti dovranno essere eseguiti in modo che siano evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione, impiegando pezzi speciali.

Art. 4 – Prove, lavaggi e disinfezioni

OPERE DI ACQUEDOTTO

a) Prove di pressione in fabbrica: valgono le norme UNI e le disposizioni ministeriali in materia;

b) Prova in opera reti di acquedotto: le condotte vengono provate, prima del loro collegamento alla rete della SISP S.r.l., complete di apparecchiature e pezzi speciali, senza prescrizione di lunghezze minime o massime. La pressione sarà testata tramite la registrazione su un disco di un manografo oppure su data logger collegato a sonda di pressione.

La prova di pressione idraulica di tubi per acquedotto in acciaio viene effettuata in accordo con la norma DIN 4279. Prima di procedere con l'innalzamento della pressione di prova, la tubazione deve essere coperta ed assicurata in modo che la pressione di prova stessa non possa provocare alcuna modificazione posizionale della tubazione. La velocità di riempimento dovrebbe essere pari a circa 0.05 m/s in modo tale da assicurare l'evacuazione dell'aria in corrispondenza delle posizioni di sfiato nelle posizioni più elevate. Prima di procedere con la prova idraulica di tenuta vera e propria si deve attendere la saturazione della malta cementizia del rivestimento interno della tubazione. A tal fine la tubazione stessa viene riempita con acqua impostando da subito la pressione di prova. Quest'ultima è determinata in accordo con le norme DIN 4279 come segue:

- con pressioni di esercizio fino a 10 bar: 1,5 volte la pressione nominale (salvo diverse limitazioni delle apparecchiature e pezzi speciali installati nel qual caso la pressione di prova sarà pari alla pressione nominale)
- con pressioni di esercizio maggiori a 10 bar: la pressione nominale + 5 bar (salvo diverse limitazioni delle apparecchiature e pezzi speciali installati nel qual caso la pressione di prova sarà pari alla pressione nominale).

La misura della pressione di prova viene effettuata nel punto più depresso; la misura sarà ritenuta valida se nel periodo di 24 ore la pressione non sarà diminuita più del 10 %.

Le condotte in PVC e in PEAD possono essere provate a giunti scoperti ripetendo la prova successivamente all'esecuzione del rinterro: le pressioni saranno nei due casi di 15 e 10 atm rispettivamente, e le prove saranno ritenute valide qualora nel periodo di 8 ore la pressione non sia diminuita più del 10%, e cioè sia superiore rispettivamente a 13,5 e a 9 atm.

Nell'ipotesi che l'Impresa preferisca l'esecuzione della sola prova a rinterro completato, la pressione sarà di 16 atm e non dovrà scendere al di sotto di 14,4 atm in 8 ore.

A discrezione della DD.LL. potrà essere eseguita la prova di tenuta secondo la norma UNI EN 805:2002.

Sono a carico dell'Impresa tutte le apparecchiature, le opere provvisorie e pezzi speciali di collegamento per l'esecuzione delle prove di pressione, come pure ogni onere per la ricerca di eventuali perdite e per dare le condotte pienamente accettabili.

Dovranno comunque essere soddisfatte le norme tecniche relative alle tubazioni del D.M. LL. PP. del 12.12.1985.

c) Lavaggio e disinfezione delle condotte di acquedotto: ultimati i lavori, l'Impresa dovrà a sua cura e spese eseguire un accurato lavaggio delle condotte. Procederà poi alla disinfezione con una soluzione di 5 grammi

di cloro attivo per mc d'acqua per almeno 24 ore. Verrà poi ripetuto il lavaggio fino ad eliminazione del cloro. Resta a carico e responsabilità dell'Impresa Esecutrice lo smaltimento delle acque di lavaggio. Nel caso di condotte con rivestimento interno in malta cementizia, l'impresa dovrà a sua cura e spese eseguire la disinfezione preventiva delle tubazioni per acquedotto che verrà, effettuata contemporaneamente alla prova di pressione idraulica in modo da spingere l'agente di disinfezione ad elevata pressione attraverso i pori del rivestimento interno.

Eseguito il collaudo con esito favorevole, il lavaggio e la disinfezione di cui sopra, la condotta verrà collegata alla rete della SISP S.r.l.; il lavoro verrà eseguito previo accordi con la SISP S.r.l. e con un preavviso minimo di 96 ore per la comunicazione all'utenza della sospensione del servizio.

L'allacciamento alla rete della SISP S.r.l. non sarà concesso se non sono state rispettate le presenti prescrizioni.

L'approvazione della consegna delle tubazioni dopo la loro disinfezione, ha luogo soltanto dopo aver effettuata un'adeguata indagine microbiologica rispetto alle infezioni. Tale indagine verrà effettuata da laboratorio di fiducia della SISP nelle quantità ritenute idonee, in base all'andamento dei lavori ed al livello di pulizia presunta delle tubazioni. L'onere e le spese dei prelievi e delle analisi chimiche restano a carico dell'impresa.

OPERE DI FOGNATURA

a) Prove di pressione in fabbrica: valgono le norme UNI e le disposizioni ministeriali in materia;

b) Prove in opera: ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, TUTTI i tronchi di condotta eseguiti dovranno essere sottoposti a prova idraulica di tenuta secondo le norme tecniche relative alle tubazioni del D.M. LL. PP. 12.12.1985. e saranno collaudate secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 1610:1999 che prevede due modalità di prova: metodo "L", ad aria, e metodo "W", ad acqua.

I tronchi funzionanti a gravità verranno provati, salvo diversa indicazione da parte della D.L., con il metodo ad acqua, metodo "W": il sistema costituito da pozzetti, tubazioni, allacciamenti ed eventuali camere di ispezione verrà chiuso in corrispondenza dei fori di entrata ed uscita (allacciamenti e salti di quota compresi) con tappi a perfetta tenuta e si procederà al riempimento con acqua, la pressione di riferimento è di 50 kPa, considerata sulla generatrice superiore della condotta di monte, con una pressione minima di 10 kPa. Terminato il riempimento sarà necessario attendere un intervallo di almeno un'ora per consentire l'impregnamento del sistema, secondo la specifica tabella della norma DIN 4033.

Se durante il collaudo il livello della falda freatica è al di sopra della generatrice superiore della tubazione, si può effettuare, in alternativa, una prova di infiltrazione con una prescrizione specifica.

Nel caso di esito negativo delle prove, l'Appaltatore è obbligato a ricercarne le cause e fare le riparazioni necessarie a propria cura e spese: successivamente si procederà alla ripetizione della prova.

Tutte le operazioni per l'intercettazione delle tratte di prova, il riempimento, lo svuotamento delle condotte in qualsiasi modo effettuato, e quant'altro possa occorrere per l'effettuazione e l'eventuale ripetizione delle prove, sono a totale carico dell'Appaltatore e risultano compensate con il prezzo per la fornitura e posa delle tubazioni.

Art. 5 – Modalità di misura dei lavori e di applicazione dei prezzi unitari – Norme generali.

Le opere e le provviste sono appaltate a misura secondo le indicazioni dell'elenco prezzi e delle presenti norme.

L'Appaltatore dovrà richiedere tempestivamente la misurazione in contraddittorio di tutte le opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero accertare.

Ogni opera deve corrispondere, nelle sue dimensioni a quelle prescritte; nel caso di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettivamente rilevata, in caso opposto quella prescritta.

L'Appaltatore sarà obbligato ad intervenire personalmente alle misurazioni dei lavori e provviste o di farsi rappresentare da persona a ciò delegata.

L'Appaltatore sarà obbligato inoltre a prendere egli stesso l'iniziativa per invitare la Direzione dei Lavori a provvedere alle necessarie misurazioni, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavori non si potessero più accertare.

Qualora per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune quantità di lavoro non potessero venire esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettare le valutazioni che verranno fatte dalla Direzione dei Lavori, in base ad elementi noti, ed in caso di bisogno dovrà sottostare a tutte le spese che si rendessero necessarie per eseguire i ritardati accertamenti.

1 - Gli scavi delle trincee per la posa delle condotte saranno valutati a metro lineare di lunghezza effettiva lungo l'asse della condotta, coi prezzi di elenco qualunque sia la profondità raggiunta.

2 - La lunghezza delle tubazioni sarà quella misurata in opera lungo l'asse senza detrarre le lunghezze delle apparecchiature e dei pezzi speciali purché questi non superino nel complesso i 150 cm, ciò non vale per i pozzetti e le camerette di ispezione.

3 - I pezzi speciali in ghisa sferoidale, con o senza superfici plastificate: verranno valutati a peso in base a tabelle o certificazioni fornite dalla ditta costruttrice. Sono compresi nel prezzo i blocchi di ancoraggio in cls

4 - I pezzi speciali in acciaio: saranno valutati a peso in base a tabelle (diametro, peso per pezzo, peso per metro lineare) fornite dalla ditta costruttrice.

I tratti di tubazione rettilinea in acciaio inseriti nei pezzi speciali, qualora la lunghezza dei primi superi i cm 150, verranno valutati a metro lineare al prezzo previsto per le condotte in acciaio di quel diametro. Il loro peso verrà detratto da quello dell'intero pezzo. Sono altresì compresi nel prezzo i blocchi di ancoraggio in cls come descritti in precedenza.

5 - I pezzi speciali in PVC (curve 30°/45°/90°, ecc.) saranno valutati a numero.

6 - Le saracinesche e gli sfiati: saranno valutati a numero. Il compenso per guarnizioni, bulloni, accessori sottosuolo ed ogni altro materiale accessorio per il collegamento dei pezzi speciali e saracinesche sono compresi in quelli delle rispettive forniture principali.

7 - Il ripristino dei manti bituminosi verrà contabilizzato per la sola parte ricadente nella trincea, con esclusione quindi delle sovrapposizioni a raccordo della pavimentazione esistente; è compreso nel prezzo del ripristino l'eventuale ricarica di conglomerato bituminoso dovuta a cedimenti o cali della sede di scavo. La ricarica viene compensata a parte solo quando non dovuta a tali cause e solo su esplicito ordine della D.L..

8 - Materiale arido, ghiaia, pietrisco

La misura del materiale arido occorrente verrà fatta su automezzo: di ciò si compilerà regolare bolletta da vistare e consegnare, entro la giornata, alla Direzione Lavori.

Analogo sistema per la ghiaia e del pietrisco forniti per sistemazioni stradali o cortili. Il relativo prezzo è comprensivo della stesa e compattazione.

9 - Assistenze a ditte

L'Impresa si obbliga alla fornitura di mezzi di scarico, trasporto interno e assistenza al montaggio di impianti eseguiti da terzi, nonché dei materiali occorrenti ai montaggi. Per tali prestazioni verrà compensata in economia.

Art. 6 – Spese, obblighi ed oneri generali a carico dell'Appaltatore.

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al capitolato speciale d'appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore, in quanto si intende compensato e compreso nei prezzi e nei corrispettivi di contratto, gli oneri e gli obblighi che seguono:

1. Provvedere tutte le spese per forniture di attrezzi, strumenti, manodopera per consegna, collaudo, rilievi e verifiche disposte dalla Direzione Lavori.
2. Provvedere al pagamento di tutti gli oneri fiscali ed eventuali altre spese inerenti al contratto; delle copie e stampa di tutti gli elaborati relativi all'appalto; di tutte le copie del progetto o di parti di esso che saranno necessarie per tutti indistintamente gli atti ed autorizzazioni richiesti o comunque collegati con il lavoro quali ad esempio, senza che l'esemplificazione diminuisca la generalità dell'impegno, le copie richieste dalle Autorità Militari, dai Comuni, dalle Province, dagli Enti Statali e Parastatali, dalle Banche ed Istituti finanziatori, dall'A.N.A.S., dai collaudatori, dall'ENEL, dalla Sovrintendenza ai Monumenti, ecc.
3. L'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto.
4. Adottare tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone comunque addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati.
5. Effettuare a proprie cura e spese - prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi ed a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata dalle competenti autorità - la bonifica bellica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori ad esso affidati e sino ai confini dei terreni espropriati, per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori, alla loro sorveglianza ed alla loro direzione.

- Pertanto l'Appaltatore sarà responsabile di qualsiasi incidente che potesse verificarsi per incompleta o poco diligente bonifica, rimanendone invece sollevati, in tutti i casi, l'Ente Appaltante e la Direzione Lavori.
6. Denunciare alla Direzione Lavori le scoperte che venissero effettuate nel corso dei lavori di tutte le cose d'interesse archeologico, storico, artistico, paleontologico, ecc., (art. 35 del Capitolato Generale) o soggette comunque alle norme del D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 e successive modifiche ed integrazioni. Soltanto l'Ente Appaltante avrà figura di scopritore, nei confronti dello Stato, coi connessi diritti ed obblighi. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti né può rimuoverli senza autorizzazione della Stazione Appaltante.
 7. Provvedere alla custodia diurna e notturna dei cantieri.
 8. Disporre, a propria cura e spese, prima dell'inizio dei lavori n.2 (due) tabelle recanti le indicazioni relative all'autorità, all'ufficio ed all'opera che viene eseguita, secondo le disposizioni della circolare del Ministero dei Lavori Pubblici, Direzione Generale degli Affari Generali e del Personale n. 3127/129 in data 19 febbraio 1959. Nel cartello di cantiere devono essere indicati tutti i nominativi delle imprese subappaltatrici.
 9. Provvedere a tutti gli oneri e gli adempimenti relativi alla chiusura e/o limitazione del traffico nelle strade interessate dai lavori.
 10. Applicare le segnalazioni regolamentari diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fari, se necessario anche presidiati da idoneo personale, nei tratti stradali interessati dai lavori di costruzione, manutenzione, riparazione e deviazione provvisoria. Le suddette segnalazioni corrisponderanno ai tipi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 e dal relativo Regolamento di esecuzione e secondo gli schemi del D.M. 10 luglio 2002.
 11. Mantenere, in tutta la zona interessata direttamente od indirettamente dai lavori, e per tutta la durata di questi ultimi sino all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, il transito sulle strade pubbliche e private e la continuità dei corsi d'acqua, delle opere di irrigazione, di scolo, di bonifica, sia pubblici che privati. A tale scopo l'Appaltatore dovrà costruire accessi, deviazioni, ponti, canali, condotti provvisori ed in genere tutte le opere provvisorie necessarie per garantire i transiti e le continuità di cui sopra. Le caratteristiche e le dimensioni di tutte le opere sopra descritte dovranno essere concordate con gli Enti pubblici e privati proprietari o concessionari. Le opere, in ogni caso, dovranno essere complete delle necessarie protezioni. Tutti gli oneri e spese per le occupazioni temporanee e/o definitive delle superfici necessarie per costruire le opere sopraccitate saranno a completo e totale carico dell'Appaltatore.
 12. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
 13. Provvedere a tutte le documentazioni necessarie per ottenere l'approvazione, da parte di tutti gli Enti interessati, delle strade di servizio, delle discariche, delle cave di prestito, dei cantieri di lavoro.
 14. Provvedere a tutti gli interventi atti a ridurre al minimo i danni provocati all'ambiente naturale dalle strade di servizio, dalle discariche, dalle cave di prestito e dai cantieri di lavoro ed a tutti i provvedimenti necessari per ripristinare l'ambiente naturale turbato dalle opere sopraccitate. Il tutto secondo le disposizioni e gli ordini che saranno impartiti dagli Enti interessati, al momento del rilascio delle prescritte autorizzazioni, e dalla Direzione Lavori.
 15. Adempiere a tutte le soggezioni derivanti dall'esecuzione di opere intersecanti ferrovie, autostrade, strade ordinarie, fiumi o canali, acquedotti, elettrodotti, oleodotti, gasdotti, ecc. di competenza di Enti pubblici o privati al fine di garantire la continuità dei servizi sollevando l'Ente Appaltante da ogni onere che potesse derivargli da disservizi, discontinuità, ecc. Saranno a carico dell'Ente Appaltante gli oneri per il versamento di eventuali somme e compensi a fondo perduto e per eventuali depositi cauzionali purché non riguardino obblighi a carico dell'Appaltatore, ferma restando la facoltà dell'Ente Appaltante di rivalersi sull'Appaltatore stesso nel caso in cui per motivi da quest'ultimo dipendenti, i depositi cauzionali venissero incamerati in tutto od in parte dagli Enti competenti.
 16. La ricerca ed ubicazione dei sottoservizi mediante richiesta di sopralluoghi con gli Enti gestori. Le pratiche, con relative spese, presso gli Enti responsabili dei pubblici servizi del sottosuolo e gli avvisi a detti Enti di qualunque guasto o manomissione avvenuta ai servizi stessi. La formazione degli scavi di assaggio necessari per la ricerca dei servizi del sottosuolo e il successivo ripristino della superficie manomessa. Il ripristino e il sostegno definitivo dei servizi del sottosuolo, interferenti con lo scavo e dei quali non è richiesto lo spostamento, secondo le prescrizioni impartite dagli Enti interessati, ivi compresi tutti i materiali e i mezzi d'opera occorrenti. Gli oneri per l'assistenza agli spostamenti dei sottoservizi, comprensivi di manodopera, mezzi e materiali. Eventuali danni derivanti da qualsiasi rottura che si verifichi nel corso della ricerca, dello spostamento e salvaguardia dei sottoservizi elencati o non saranno a carico esclusivo dell'appaltatore. Ogni onere derivante dalla ricerca delle opere sotterranee di qualsiasi genere e natura, indipendentemente dal fatto che siano state o meno segnalate in progetto, l'assistenza

con ogni mezzo alle ditte preposte per lo spostamento e la deviazione delle stesse e/o spostamento diretto da parte dell'appaltatore, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, del rallentamento da esse imposto ai lavori per la messa in luce con le cautele ed i mezzi necessari, anche a mano, e per il loro puntellamento e sostegno nell'esecuzione dell'opera principale sarà a carico esclusivamente dell'Appaltatore. E' altresì a carico dell'Appaltatore l'eventuale ritardo nel completamento dei lavori causato dallo spostamento o deviazione di impianti, sottoservizi, ecc., segnalati dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori dopo i 10 giorni dalla consegna. Negli altri casi, se lo riterrà opportuno, l'Appaltatore potrà avanzare, nei tempi e nei modi di legge, regolare richiesta di proroga del tempo utile contrattuale specificando espressamente che l'eventuale concessione di questa non potrà costituire motivo, da parte sua, di alcuna richiesta di maggiori oneri. La Direzione Lavori e la Stazione Appaltante si riservano, caso per caso, di accogliere o meno l'istanza.

17. Eseguire, a proprie complete cure e spese, tutte le ulteriori indagini e prove, anche geotecniche, che riterrà necessarie per avere la conferma della validità dei dati forniti dall'Ente Appaltante.
18. Ottenere da parte degli Enti preposti quali ISPELS, SPISAL, VIGILI DEL FUOCO, ANAS, COMUNI, PROVINCE, CONSORZI, ecc. e di tutti gli enti interessati dall'esecuzione delle opere, a propria cura e spese, tutte le autorizzazioni (compreso ordinanze per la disciplina della circolazione stradale) e i permessi necessari.
19. Sostenere le spese tutte per lo studio della granulometria e della composizione della miscela, per il prelevamento dei campioni e per le prove tutte sulle terre, sui materiali e forniture da impiegare o impiegati e sulle opere, da eseguirsi presso gli istituti autorizzati che verranno indicati dalla Direzione Lavori, secondo quanto prescritto nel Capitolato Speciale; nonché la spesa se ritenuta necessaria per la DD.LL., per la costruzione, l'arredamento, la dotazione delle necessarie attrezzature di un idoneo laboratorio di cantiere e le spese per i materiali, il personale e quanto altro occorra per il suo funzionamento; le attrezzature in dotazione saranno quelle usuali per l'esecuzione delle prove su materiali e manufatti relativi alle opere appaltate.
20. Sostenere tutte le spese per le verifiche e per i collaudi provvisori e definitivi prescritte dal Capitolato Speciale, nonché per le operazioni di prova, statica e dinamica su impianti, tubazioni e manufatti. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le prove di accettazione dei materiali nonché le pratiche di cui alla Legge 1086/71. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore le prove sulle saldature eseguite nei termini prescritti nel presente Capitolato.
21. Assumere gli obblighi e le soggezioni derivanti dalla installazione, durante l'esecuzione degli scavi, dei rilevati, dei getti, di apparecchi di misura e di controllo di qualsiasi genere, ancorché tali apparecchi fossero installati dalla Direzione Lavori direttamente od a mezzo terzi.
22. Provvedere al pagamento dei canoni e dei diritti di brevetto ed all'adempimento di tutti gli obblighi di Legge relativi nel caso in cui fossero introdotti nei progetti disposizioni e sistemi di costruzione protetti da brevetto e ciò sia nel caso che egli vi ricorresse di sua iniziativa (previo consenso della Direzione Lavori), sia che tali disposizioni e sistemi fossero prescritti dalla Direzione Lavori stessa. E' fatto divieto all'Appaltatore, salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori, di pubblicare o di autorizzare terzi a pubblicare notizie, disegni o fotografie delle opere oggetto dell'appalto.
23. Fornire tutte le prestazioni, i canneggiatori, gli attrezzi e gli strumenti comunque necessari per i rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi ad operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo lavori. Provvedere a propria cura e spese al tracciamento plano-altimetrico delle opere da eseguire, conservando sempre, fino ad avvenuto collaudo, i capisaldi planimetrici ed altimetrici ricevuti in consegna; sarà a cura dell'Appaltatore l'esatto rilievo del terreno su cui passeranno condotte e cavidotti, con riferimento agli elaborati di progetto. Il rilievo consisterà in un profilo longitudinale tale da rappresentare in modo sufficientemente esatto la fisionomia del terreno.
24. Provvedere all'impianto, nell'area di cantiere, di locali ad uso ufficio per il personale di Direzione Lavori e di assistenza, adeguatamente arredati, illuminati.
25. Fornire la manodopera, i materiali ed i mezzi necessari per i lavori in economia che saranno richiesti dalla Direzione Lavori restando inteso che detta fornitura sarà compensata come previsto nel Capitolato Speciale di Appalto.
26. Presentare settimanalmente alla Direzione Lavori tutte le notizie relative all'impiego di manodopera e /o di personale impiegatizio mettendo a disposizione, se richiesti, i libri paga e l'elenco nominativo dei dipendenti. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dalla Direzione Lavori per l'inoltro delle notizie suddette verrà applicata una penale pari al 10% della penalità previste dallo Schema di contratto per il ritardo nell'ultimazione delle opere, restando salvi, beninteso, i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in analogia a quanto sancisce il capitolato generale di appalto per l'irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
27. Fornire fotografie o riprese filmate delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo, secondo le richieste dell'Ente Appaltante e della DD.LL. L'appaltatore deve comunque produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori.

- La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
28. Allontanare dal cantiere i materiali di risulta da collocarsi su idonea area da procurarsi a propria cura e spese o su eventuali siti indicati dalla DD.LL. o trasportare gli stessi in discarica autorizzata, compresi i relativi oneri.
 29. Fornire i supporti di ancoraggio, sostegni, rinforzi, staffe, guide, punti fissi, pezzi speciali non esplicitamente menzionati ecc., necessari per la esecuzione degli impianti.
 30. Lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la buona esecuzione di altri lavori in corso.
 31. Il provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti degli impianti, eventuali trasporti di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura.
 32. La protezione mediante fasciatura, copertura, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti delle opere che non risultino agevolmente rimuovibili, onde proteggerli dal rischio di rotture, guasti, manomissioni, ecc. in modo che a lavoro ultimato il materiale sia restituito come nuovo.
 33. Lo sgombero e la pulizia dei locali adibiti a deposito, nonché la rimozione di materiali e mezzi d'opera presenti nel cantiere e di proprietà dell'Appaltatore ogniqualvolta ciò sia ordinato dalla Direzione Lavori e comunque entro trenta giorni naturali consecutivi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.
 34. La fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione o segnalazione, relativi agli impianti eseguiti.
 35. Per quanto concerne le strutture in cemento armato di tipo prefabbricato, qualora, per motivi costruttivi, o comunque legati alla produzione delle suddette opere, l'Appaltatore ritenesse necessario modificare alcuni particolari costruttivi o strutturali, formulerà una proposta in tal senso alla Stazione Appaltante, presentando altresì alla stessa un nuovo progetto statico, redatto da ingegnere di propria fiducia, iscritto all'albo, che dovrà essere vistato per approvazione dal professionista che ha effettuato la progettazione delle strutture in cemento armato per conto della Stazione Appaltante. Resta inteso che, qualora la Stazione Appaltante accedesse alle richieste dell'Appaltatore in merito alle suddette modifiche, la stessa non corrisponderà all'Appaltatore alcun compenso aggiuntivo per la diversa qualità o quantità delle suddette opere, né per i maggiori oneri sostenuti dall'Appaltatore in conseguenza alla riprogettazione e al rifacimento dei calcoli, né per le eventuali e maggiori quantità di magisteri correlati alle strutture prefabbricate che si dovessero realizzare conseguentemente all'adozione delle summenzionate richieste dell'Appaltatore. Comunque è onere dell'Appaltatore l'espletamento di ogni pratica posta a carico del costruttore dalla L. 5.11.1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica" e dal D.M. 14.01.08 successive modifiche e integrazioni e dalle NTC08. L'Appaltatore, inoltre, eseguirà e consegnerà alla Direzione Lavori, senza alcun compenso, n. 3 copie di tutti i disegni necessari alla contabilizzazione delle suddette opere oggetto dell'appalto nonché un disegno d'assieme riguardante l'esatta posizione sia planimetrica che altimetrica di tutte le opere eseguite e su supporto magnetico in formato .DWG o .DXF.
 36. Adottare ogni precauzione relativa alla conduzione dei lavori in presenza di amianto, qualora nelle opere appaltate si riscontrasse la presenza di detto materiale, attraverso l'adozione di particolari modalità e/o criteri operativi che risultino rispettosi della seguente normativa per le parti in vigore:
 - DPR 547 del 27.04.55 Prevenzione infortuni;
 - DPR 303 del 19.03.56 Igiene del Lavoro;
 - DPR 915 del 10.09.82 Rifiuti;
 - Circ. 45 del 10.07.86 Ministero della Sanità;
 - Legge 277 del 15.08.91 Attuazione direttive CEE;
 - Legge 257 del 27.03.92 Cessazione impiego amianto;
 - Normativa Regionale sullo stoccaggio provvisorio;
 - Normative relative all'assicurazione obbligatoria e statuto dei lavoratori;
 - D.Lgs. n. 81/2008, Testo Unico in materia di tutela alla salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
 37. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
 38. I tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla Direzione Lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

39. In riferimento ai lavori da eseguirsi in sede stradale saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione dei lavori secondo le disposizioni e i disciplinari emessi dagli enti proprietari delle strade. Saranno pure a carico dell'Appaltatore gli oneri per l'acquisizione delle ordinanze di chiusura o limitazione del traffico.
 40. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.
 41. I movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante. È a carico dell'Appaltatore anche lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature.
 42. Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore.
 43. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
 44. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.
 45. L'osservanza di tutte le leggi, regolamenti, circolari ecc. vigenti o che venissero emanate in corso d'opera, compreso il rispetto del nuovo Codice della Strada e del rispettivo Regolamento di esecuzione (D.P.R. 16/12/1992 n. 495). In particolare l'Impresa dovrà predisporre il piano segnaletico previsto dal suddetto Regolamento di attuazione prima dell'inizio dei lavori.
 46. L'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data di consegna dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e infortunistici.
 47. L'Impresa appaltatrice è altresì tenuta ad inviare per conoscenza alla S.I.S.P. S.r.l. copia della denuncia alla Compagnia assicuratrice di tutti i danni causati nello svolgimento dei lavori oggetto dell'Appalto.
 48. Nel caso in cui non sia previsto nel bando di gara il pagamento diretto al subappaltatore, l'Impresa Appaltatrice è obbligata a trasmettere entro 20 giorni da ciascun pagamento effettuato al subappaltatore copia delle fatture quietanzate come previsto dall'art. 118 del D.Lgs. 163/2006. Al fine di una corretta verifica l'Impresa è tenuta a trasmettere l'elenco delle fatture emesse dal/i subappaltatore/i controfirmata dalla/e stessa/e. Non si provvederà a pagare i successivi certificati di pagamento in assenza delle predette fatture e il riepilogo.
 49. L'onere di eseguire il rilievo finale (planimetrie, profili e sezioni) di tutte le opere realizzate e consegnare il risultato del rilievo (AS BUILT) alla DD.LL. su supporto informatico e in formato "dwg", nonché la video ispezione con rilevazione della pendenza delle condotte registrata su supporto ottico DVD. L'AS BUILT comprenderà almeno una planimetria ed un profilo longitudinale delle opere realizzate nelle scale pari a quelle di progetto, la monografia degli allacciamenti realizzati e quelli degli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici di taratura, manuali di usi e manutenzione, schemi elettrici ed eventuali software.
 50. Tutto quanto esplicitato nelle successive parti del Capitolato Speciale d'Appalto.
 51. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavori ogni volta che questo sia previsto specificatamente nel capitolato Speciale o se richiesto dalla Direzione dei Lavori per ottenere il relativo nulla osta alla realizzazione delle opere simili.
- Va rilevato infine che di tutti gli oneri particolari suindicati e della loro influenza sulla economia del lavoro è stato tenuto debito conto nella determinazione dei prezzi unitari di cui all'elenco allegato, per cui l'Appaltatore non potrà avanzare al riguardo eccezioni di sorta o domanda di particolari compensi.

Art. 7 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
 - a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
 - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
 - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
 - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
 - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
 - b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
 - c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
4. L'appaltatore, ove sia ritenuto necessario dallo stesso ovvero dal direttore dei lavori, ai fini di una migliore definizione della lavorazione da eseguire o dell'apparecchiatura da installare, provvede alla redazione di elaborati di cantierizzazione, in aggiunta a quelli progettuali allegati al contratto, costituenti interfaccia fra il progetto esecutivo e la costruzione delle opere, ai sensi dell'Art.5 del Regolamento Regionale 14 luglio 2006, n.3. Gli elaborati di cantierizzazione, sottoscritti dall'appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge, devono essere sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori quindici giorni prima dell'inizio programmato delle relative lavorazioni o installazioni, sentito il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. Il direttore dei lavori provvede tempestivamente all'approvazione degli elaborati di cantierizzazione, dopo averne verificato la congruità con il progetto esecutivo allegato al contratto.
5. L'appaltatore provvede, a propria cura e spese, a presentare il progetto dell'eseguito, considerando le modifiche intervenute e le diverse soluzioni esecutive che si siano rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art.6 del Regolamento Regionale. Per progetto dell'eseguito si intendono gli elaborati aggiornati del progetto esecutivo corrispondenti alle opere effettivamente eseguite. Il progetto dell'eseguito deve essere presentato per essere sottoposto alla verifica ed approvazione del direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di ultimazione lavori. In caso di mancata presentazione entro i termini previsti, si applica una penale pari al 0.1 per mille dell'importo di contratto per ogni giorno lavorativo di ritardo. Il progetto dell'eseguito deve essere sottoscritto dall'appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge, incaricato dallo stesso appaltatore.

Codognè, 10 settembre 2014

IL PROGETTISTA
(dott. ing. Carlo Pesce)