



PR CAMPANIA FESR 2021-2027

PR CAMPANIA FESR 2021-2027, Obiettivo di Policy 2, Asse II – O.S. 2.5 – Azione 2.5.1



COMPENSORIO DELL'AREA NOLANA

**Adeguamento e potenziamento della rete idrica e fognaria
nel Comune di Casamarciano (NA)**

CUP: H21D25000060002 - CIP: I/IPS/202675



INGEGNERIA
Il Responsabile
ing. Giuseppina Riccio

PFTE

Elaborato:

EA_COMP

Titolo:

Capitolato speciale di appalto

Scala:

Rev	Motivo della revisione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
00	Emissione	Maggio 2026			

Esecuzione delle Opere

Il Sindaco

Dott. Clemente Primiano

Prestazioni Specialistiche



Il Progettista

Ing. Raffaele Carrella

Il R.U.P.

Ing. Domenico Tizzano



Il presente progetto è protetto a termini di legge.

INDICE

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO	2
<u>1 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE</u>	<u>2</u>
<u>2 SPECIFICHE PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE CIVILI</u>	<u>3</u>
2.1. Scavi, livellamenti e rilevati stradali	3
2.2. Opere stradali	4
<u>3 SPECIFICHE PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE IDRAULICO-FOGNARIE</u>	<u>11</u>
3.1. Tubazioni delle reti impianto	11
3.2. Tubi e raccordi in Ghisa Sferoidale	13
3.3. Tubazioni in polietilene ad alta densità	14
3.4. Tubazioni in p.v.c. rigido (non plastificato) per tratto a gravità	15
3.5. Giunzioni	16
3.6. Tubazioni in acciaio (attacco soffiante e membrane MBR)	18
3.7. Manufatti per fognature	18
3.8. Reti di scarico	23
3.9. Tubazioni orizzontali	23
3.10. Colonne di scarico	24
3.11. Condotte di allacciamento	24
<u>4 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE - RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE</u>	<u>25</u>
4.1. Custodia del cantiere	27
4.2. Cartello di cantiere	28
4.3. Spese contrattuali, imposte, tasse	28
<u>5 LIMITI DI FORNITURA</u>	<u>28</u>
5.1. Lavori inclusi	28
5.2. Ambito della fornitura	29
5.3. Opere murarie considerate assistenze	29
5.4. Opere strutturali e opere civili	30
<u>6 NORME PER ACCETTAZIONE E COLLAUDO</u>	<u>31</u>
6.1. Premessa	31
6.2. Prescrizioni generali	31
6.3. Controllo preliminare	31
6.4. Esami tecnologici di laboratorio	32
6.5. Collaudo definitivo	32
6.6. Garanzie	32
6.7. Dichiarazioni di conformità	33
<u>7 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE</u>	<u>34</u>
7.1. Disegni costruttivi - Documentazione - Cataloghi	34
7.2. Documentazione finale, manuale di conduzione e manutenzione	34

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE

L'intervento previsto riguarda rifacimento del sistema fognario e di approvvigionamento di acqua potabile delle aree stradali che comprendono interamente o parzialmente:

- Strada Statale 7 bis;
- Via Circumvallazione;
- Area 40 Moggi;
- Via Mario Tortora.

Il progetto è stato redatto a valle di rilievi topografici e fotografici delle aree di cui sopra e di una dettagliata ricostruzione, anche tramite documentazione storica, dello stato dei luoghi e dell'articolazione del sistema di scarico ed idraulico esistente.

In generale il progetto prevede i seguenti interventi di adeguamento e potenziamento delle aree:

- Realizzazione del nuovo impianto di scarico e idraulico delle aree;
- Rifacimento della pavimentazione stradale delle aree;
- Realizzazione delle opere idrauliche accessorie.

A seguito degli interventi di adeguamento e potenziamento delle aree stradali è prevista la realizzazione di una di una nuova rete fognaria per la raccolta degli scarichi urbani e delle acque di piazzale e di una nuova rete idraulica per l'approvvigionamento di acqua potabile delle aree oggetto di intervento;

2 SPECIFICHE PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE CIVILI

2.1. Scavi, livellamenti e rilevati stradali

2.1.1. Generalità

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'esecuzione degli scavi dovrà essere effettuata in sicurezza in conformità al D.Lgs. 81/2008 facendo riferimento in particolare al titolo IV sezione III di quest'ultimo. L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese, il tutto in conformità con il D.Lgs. 50/2016 e DM Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10/08/2012.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del comma 3, dell'art. 36 del Cap. Gen. n. 145/00. Si precisa che il prezzo relativo agli scavi di sbancamento in genere comprenderà il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc.

2.2. Opere stradali

2.2.1. Massicciata

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli di per sè resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazioni destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da forma, indicate in via di massima nel precedente art. "Qualità e Provenienza dei Materiali", lettera e), o da dimensioni convenientemente assortite. Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco. La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere. Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica od in cataste pure geometriche sui bordi della strada od in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nel precedente art. "Dimensioni Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada", e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso articolo sarà stabilito dalla Direzione dei lavori. Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriole o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici. L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm. Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato. Le connessioni delle facce viste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e liscio mediante apposito ferro.

2.2.2. Pavimentazione in conglomerato bituminoso BINDER

- *Descrizione*

Gli strati di collegamento (Binder) saranno costituiti da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi (secondo le definizioni riportate nell' art. 1 delle norme C.N.R. n°139 del 15.10.1992), dosato a peso o a volume.

- *Materiali inerti*

I requisiti d'accettazione degli aggregati dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nelle norme C.N.R. tab.5 n°139 del 15.10.1992. L'aggregato grosso per conglomerati tipo binder deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella seguente tabella:

AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76)			
Parametro	<i>Normativa</i>	<i>Unità misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Los Angeles	CNR 34/73	%	≤ 30
Quantità di frantumato	-	%	≥ 80
Dimensione max	CNR 23/71	mm	30
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤ 30
Spogliamento	CNR 138/92	%	≤ 5
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤ 1
Indice appiattimento	CNR 95/84	%	≤ 30
Porosità	CNR 65/78	%	≤ 1,5

AGGREGATO FINO (passante al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76)			
<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	≥ 60
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤ 2
Quantità di frantumato	CNR 109/85	%	≥ 40

Il Filler preferibilmente costituito da CaCO₃ (carbonato di calcio) di cementeria dovrà essere in una quantità compresa tra il 4% e il 9% in peso degli inerti secchi.

- *Additivi*

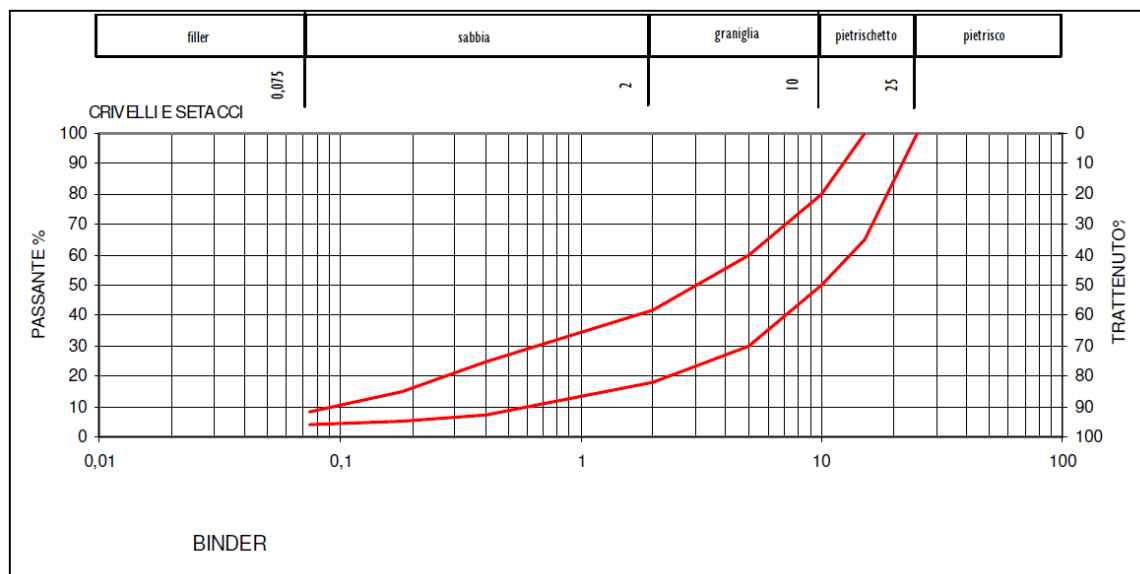
Nei conglomerati bituminosi per lo strato di binder, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati additivi attivanti d'adesione. Il dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

- *Leganti*

Il bitume da impiegarsi dovrà essere del tipo B con penetrazione 70-80/100 e la quantità sarà compresa tra il 4,5% e 5,5% riferita al peso degli inerti secchi.

- *Miscela*

Per la composizione granulometrica della miscela degli aggregati si indica il fuso definito dalle curve granulometriche che seguono:



Serie di Crivelli e setacci UNI o corrispondente ASTM	Passante totale in peso %
Crivello 25	100
15	65 - 100
“ 10	50 - 80
“ 5	30 - 60
Setaccio 2	18 - 42
“ 0,4	7 - 25
“ 0,18	5 - 15
“ 0,075	4 - 8

La percentuale di bitume, riferita al peso totale degli aggregati, dovrà essere compresa tra il 4,5% e il 5,5%.

Essa dovrà essere comunque la minima che consente il raggiungimento dei valori seguenti della prova Marshall effettuata a 60 °C sui corrispondenti provini di conglomerati:

METODO MARSHALL		
<i>Condizioni di prova Costipamento 75 colpi x faccia</i>	<i>Unità misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Stabilità Marshall	KN	>10
Rigidezza Marshall	KN/mm	> 3
Vuoti residui	%	4 – 7
Massa vol. carote indistinte rispetto provini. Marshall	%	> 97

La prova Marshall eseguita su provini che abbiamo subito un periodo d'immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% del valore di laboratorio.

I prelievi per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e presso la stesa, secondo le indicazioni della D.L.

2.2.3. *Pavimentazione in conglomerato bituminoso fine (Tappetino)*

- *Descrizione*

Gli strati di usura (Tappeto) saranno costituiti da una miscela di pietrischetto, graniglia, sabbia e additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle norme C.N.R. n°139 del 15.10.1992.) e di bitume, mescolata e stesa in opera a caldo mediante macchina vibrofinitrice. Lo spessore dello strato, finito in opera, è indicato sugli elaboratori di progetto.

- *Materiali inerti*

I requisiti d'accettazione degli aggregati dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nelle norme C.N.R. tab 6 n 139 del 15.10.1992. riferite ad un traffico di tipo stimato dalla D.L. L'aggregato grosso per tappeto di usura deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti frantumati da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i seguenti requisiti:

AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76)			
Parametro	<i>Normativa</i>	<i>Unità misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Los Angeles	CNR 34/73	%	≤ 24
Quantità di frantumato	-	%	100
Dimensione max	CNR 23/71	mm	15

Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤ 30
Spogliamento	CNR 138/92	%	0
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤ 1
Indice appiattimento	CNR 95/84	%	≤ 20
Porosità	CNR 65/78	%	$\leq 1,5$
CLA	CNR 140/92	%	≥ 42

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione con le caratteristiche seguenti:

AGGREGATO FINO (passante al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76)			
<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	≥ 70
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤ 2
Quantità di frantumato	CNR 109/85	%	≥ 50

Per aggregati fini, il trattenuto al setaccio 2 mm non deve superare il 20 % qualora gli stessi provengano da rocce aventi un valore di CLA ≤ 42 .

Il Filler preferibilmente costituito da CaCO_3 (carbonato di calcio) di cementeria dovrà essere in una quantità compresa tra il 5% e il 10% in peso degli inerti secchi.

- Additivi

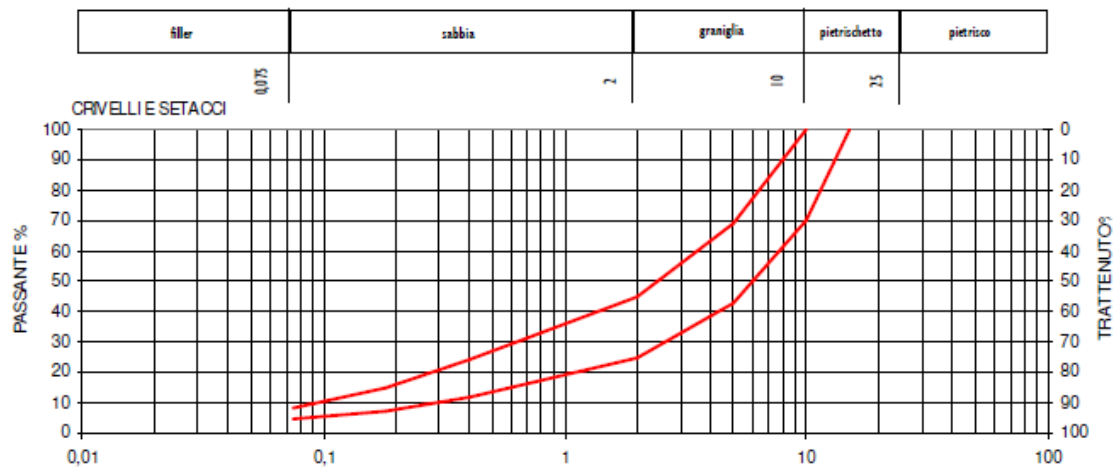
Nei conglomerati bituminosi per lo strato di usura, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati additivi attivanti d'adesione. Il dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

- Legante

Il bitume da impiegarsi **dovrà essere del tipo B con penetrazione 70-80/100 e la quantità sarà compresa tra il 5,5% e 7% riferita al peso degli inerti secchi**. Essa dovrà essere comunque la minima che consente il raggiungimento dei valori della prova Marshall effettuata a 60 °C sui corrispondenti provini di conglomerati.

- Miscela

La granulometria dell'agglomerato dovrà essere compresa entro i seguenti intervalli percentuali:



Serie di Crivelli e setacci UNI o corrispondente ASTM	Passante totale in peso %
Crivello 15	100
“ 10	70 - 100
“ 5	43 - 69
Setaccio 2	25 - 45
“ 0,4	12 - 24
“ 0,18	7 - 15
“ 0,075	5 - 8

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova Costipamento 75 colpi x faccia	Unità misura	Valori richiesti
Stabilità Marshall	KN	>11
Rigidezza Marshall	KN/mm	> 3
Vuoti residui	%	3 – 6
Massa vol. carote indistinte rispetto provini. Marshall	%	> 97

La prova Marshall eseguita su provini che abbiamo subito un periodo d’immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% del valore di laboratorio.

I prelievi per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l’impianto di produzione e presso la stesa, secondo le indicazioni della D.L.

3 SPECIFICHE PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE IDRAULICO-FOGNARIE

3.1. Tubazioni delle reti impianto

Le tubazioni dovranno essere installate secondo i tracciati e con i diametri indicati sui disegni di progetto, salvo le varianti che potranno rendersi necessarie in corso d'opera.

Le tubazioni destinate a restare inaccessibili, perché murate o per qualsiasi altro motivo, non dovranno essere definitivamente coperte finché la loro tenuta non sarà stata adeguatamente controllata.

Le tubazioni in cavedi o cunicoli ispezionabili dovranno essere installate opportunamente distanziate tra di loro per consentire lo smontaggio e per permettere la posa in opera dei rivestimenti isolanti.

I percorsi dovranno essere per quanto possibile rettilinei, paralleli ai tracciati relativi ad altri impianti, se presenti, o alle strutture o alle pareti cui le tubazioni sono sostenute e tali da consentire il completo svuotamento delle tubazioni e l'eliminazione dell'aria.

In linea generale, gli stacchi, le diramazioni e i cambi di direzione saranno realizzati secondo angoli retti, usando curve a largo raggio e diramazioni a T.

Quando necessario il tubo potrà essere piegato finché la piegatura non avrà un raggio uniforme di almeno 5 volte il diametro del tubo e la tubazione risulti esente da qualsiasi apprezzabile appiattimento, deformazione o riduzione di spessore. Cambiamenti di diametro dovranno essere eseguiti usando appropriate riduzioni.

Le tubazioni verticali dovranno essere perfettamente a piombo; quelle orizzontali, se alloggiate in vista a soffitto di ambienti praticabili, dovranno essere ancorate il più vicino possibile all'intradosso del solaio sovrastante per lasciare la massima altezza libera da quota pavimento, lungo tutto il loro percorso.

Si dovranno prevedere valvole d'intercettazione, dove indicato e dove richiesto, per il completo controllo di tutti i circuiti e di tutti gli apparecchi previsti. Valvole e saracinesche dovranno essere in ogni caso accessibili e, ovunque possibile, non dovranno avere il dispositivo di manovra orientato verso il basso.

La pendenza da assegnare alle tubazioni non sarà inferiore allo 0,2%.

Per quanto concerne i necessari sfoghi d'aria lungo i circuiti, il loro posizionamento, e quindi il loro numero, potrà essere esattamente determinato solo in corso d'opera, secondo il reale profilo altimetrico delle tubazioni. L'Appaltatore è informato che dovrà provvedere in proposito dovunque sarà necessario.

Le apparecchiature per lo scarico e lo sfiato dovranno essere posate in posizione facilmente accessibile per le operazioni di ispezione e manutenzione.

Gli organi d'intercettazione, di spurgo, di sfogo, aria ecc. dovranno essere, anche quando incassati, facilmente accessibili e manovrabili. Allo scopo, l'installazione andrà realizzata in appositi vani predisposti nelle pareti, completi di sportello; le dimensioni, il materiale e la finitura di ciascuno sportello dovranno essere definiti in accordo con la Direzione Lavori. Al fine di ridurre il numero dei vani d'alloggiamento, gli organi di cui sopra saranno raggruppati per quanto possibile e l'Appaltatore sarà tenuto a fornire, in tempo utile, tutti i dati occorrenti alla realizzazione dei vani stessi.

La posa delle tubazioni sotto traccia è ammesso soltanto per le tubazioni di diramazione per l'alimentazione degli apparecchi sanitari negli ambienti di servizio e comunque per diametri fino a 1". Le tubazioni posate sotto traccia dovranno essere rivestite con guaine isolanti dello spessore minimo di 9 mm.

Le tubazioni per servizio acqua nei percorsi orizzontali devono essere posate sempre al di sopra rispetto alle tubazioni collettrici di scarichi di qualunque natura.

Si dovrà, inoltre, evitare, in linea di massima, che le tubazioni corrano al di sopra di apparecchiature elettriche. Quando non fosse possibile realizzare la suddetta condizione, dovranno essere posti in atto tutti gli accorgimenti necessari ad impedire che un eventuale ed improvviso stillicidio, qualunque ne sia l'origine, vada ad interessare le apparecchiature stesse. In particolare, dovranno essere installate bacinelle in lamiera di ferro zincata con tubo di scarico, del diametro minimo di 1 1/4", condotto al più prossimo chiusino a pavimento od in altro punto da definire con la Direzione Lavori al momento dell'installazione.

Le tubazioni nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali quali pareti, pavimenti e soffitti devono essere posate all'interno di condotti in acciaio zincato precedentemente installati. Il diametro dei condotti dovrà essere di una grandezza superiore a quello dei tubi passanti compreso l'eventuale rivestimento isolante.

Le estremità dei condotti devono sporgere dal filo esterno delle strutture di almeno 25 mm. Questa misura deve essere portata a 50 mm per i pavimenti dei locali soggetti a trattamento di lavaggio e disinfezione; i condotti relativi devono essere di materiale resistente all'azione aggressiva delle sostanze presenti.

Lo spazio libero fra tubo e condotti deve essere riempito con materiale incombustibile che costituisca barriera al fumo, al fuoco e alla fiamma. Le estremità devono essere sigillate con materiale appropriato durevole nel tempo.

I collegamenti delle tubazioni alle apparecchiature devono essere sempre eseguiti con flange o con bocchettoni a tre pezzi.

Tutte le tubazioni dovranno essere messe in opera con gli accorgimenti necessari a consentire la loro dilatazione e flessibilità, senza effetti secondari tali da danneggiare le strutture od altre installazioni.

Durante i lavori le tubazioni dovranno essere protette al fine di prevenire l'eventuale ingresso di corpi estranei. Di volta in volta, si dovranno pulire a fondo i tronchi ultimati con immissione di aria compressa.

Al termine di lavori, tutte le attrezzature installate dovranno essere interamente e completamente pulite. Eventuali residui che si accumulassero nelle tubazioni durante le operazioni di collaudo andranno eliminati. Ogni danneggiamento, avente la sua origine da operazioni di pulizia negligenemente eseguite, dovrà essere riparato a spese dell'Appaltatore. Tutte le tubazioni di acciaio nero dovranno essere verniciate con due mani di antiruggine dopo il montaggio e verniciate con doppia mano di smalto oleosintetico nei colori regolamentari.

Una prima mano di vernice antiruggine sarà applicata come base con uno strato minimo di 8 micron. La seconda mano di vernice sarà applicata dopo che la prima sia completamente asciutta; lo spessore minimo complessivo sarà di 50 micron.

3.2. Tubi e raccordi in Ghisa Sferoidale

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno avere giunto elastico automatico con guarnizione a profilo divergente, tipo GIUNTO RAPIDO conforme alle norme UNI 9163/87, gli anelli di gomma saranno fabbricati per stampaggio e convenientemente vulcanizzati. I raccordi avranno le estremità adatte al tipo di giunzione previsto dalle prescrizioni di progetto. Se non diversamente previsto dalla voce, il giunto sarà elastico di tipo meccanizzato a bulloni conforme alle norme UNI 9164/94. I tubi saranno di norma protetti all'esterno con un rivestimento a base di vernice bituminosa, composta di bitumi ossidati sciolti in adatti solventi o di altri prodotti eventualmente previsti in progetto ed espressamente accettati dalla Direzione dei Lavori. Di norma, nei diametri da DN 80 a DN 700 la verniciatura sarà preceduta dall'applicazione di uno strato di zinco mediante apposita pistola conforme alle norme UNI 8179/86. Le tubazioni in ghisa sferoidale per acquedotto dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545/03, saranno in generale rivestite internamente con malta cementizia applicata per centrifugazione, distribuita uniformemente sulle pareti con gli spessori stabiliti dalle norme UNI ISO 4179/87. Tutti i raccordi, se non diversamente stabilito dalle prescrizioni di progetto, saranno rivestiti sia internamente che esternamente mediante immersione con vernice bituminosa composta da bitumi ossidati sciolti in adatti solventi. Le tubazioni in ghisa sferoidale per fognatura dovranno essere conformi alle norme UNI EN 598/95, i tubi saranno zincati esternamente, centrifugati,

ricotti e rivestiti con vernice di colore rosso bruno.

3.3. *Tubazioni in polietilene ad alta densità*

L'accettazione delle condotte in polietilene ad alta densità da parte della Direzione Lavori é subordinata alla completa osservanza della normativa UNI al riguardo e precisamente UNI 7054-72, UNI 7611, UNI 7612, UNI 7613, UNI 7615; l'inosservanza anche di una sola delle specifiche contenute nella precitata normativa e di ogni ulteriore prova e collaudo richiesto dalla Direzione Lavori comporterà il totale rigetto della fornitura da parte di quest'ultima senza che l'appaltatore abbia diritto a risarcimento alcuno.

Le condotte inoltre dovranno essere obbligatoriamente contrassegnate con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici giuridicamente riconosciuto con D.P.R. n. 120 del 1/2/1975. Le condotte potranno essere dei tipi:

- 312-UNI 7611/7615 per condotte in pressione e 303 UNI 7613/7615 per condotte di scarico interrate e per fognature. Qualora a seguito di calcoli di verifica e delle condizioni di posa il tipo 303 si dimostrasse fisicamente insufficiente esso potrà essere sostituito con un pari diametro nominale della classe 312 e di adeguato spessore.

L'appaltatore si impegna a dimostrare, con dettagliate relazioni tecniche da sottoporre alla Direzione Lavori, le caratteristiche delle sollecitazioni cui le condotte saranno sottoposte in opera ed in fase di assemblaggio.

In caso di posa subacquea le condotte dovranno obbligatoriamente essere idoneamente appesantite in modo tale da controbilanciare abbondantemente la spinta idrostatica e resistere ad eventuali correnti ortogonali all'asse delle stesse; dovranno inoltre essere poste in una trincea ricavata nel fondo del corpo idrico da attraversare e quindi ricoperte con uno strato di terreno ben compatto di almeno 50 cm di spessore.

La giunzione fra i vari tubi in p.e.a.d. dovrà essere fatta con saldatura testa a testa secondo le modalità della DIN 16932 e le specifiche dell'Istituto Olandese per la saldatura: IIW-XVI "Procedure qualification for Welding of h.d. PE" 71/E; in casi particolari saranno autorizzate, previa presentazione dei relativi disegni e dimensionamenti, giunzioni di tipo flangiato e plastificate; in ogni caso la superficie interna della tubazione nella zona di saldatura dovrà essere perfettamente liscia e non presentare protuberanze o sbavature di sorta.

In principio i pozzetti dovranno essere ricavati da tubazioni in p.e.a.d. e non da lastre saldate, ma per la loro messa in opera la Direzione Lavori si riserva il giudizio definitivo ed insindacabile.

Per tutto quanto non esplicitamente espresso nel presente articolo si rimanda alla normativa nazionale ed internazionale vigente valendo a parità di condizioni quelle maggiormente restrittive.

3.4. Tubazioni in p.v.c. rigido (non plastificato) per tratto a gravità

Le tubazioni in P.V.C. rigido (non plastificato) dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. TIPI, dimensioni e caratteristiche.
- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- UNI 7444/75: raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. TIPI, dimensioni e caratteristiche (limitata al D 200).
- UNI 7449/75: Raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- EN 1452: I tubi in P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensionamenti e caratteristiche.

I tubi, i raccordi e gli accessori in P.V.C. dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di unificazione UNI e gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 dell'1.2.1975 e quando non rispondono a marchio IIP dovranno essere obbligatoriamente sottoposti ai vari collaudi.

Trasporto

Nel trasporto bisogna sopportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi di acciaio, i tubi devono essere protetti nella zona di contatto con essi.

Si tenga presente che a basse temperature aumenta la possibilità di rottura dei tubi di P.V.C.; in tali condizioni quindi tutte le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.) devono essere effettuate con la dovuta cautela.

Carico e scarico

Queste operazioni, come per tutti gli altri materiali, devono essere fatte con grande cura. I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

Accatastamento

I tubi lisci devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversine di legno in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni e inoltre i bicchieri stessi devono essere alternativamente sistemati (sia nelle file orizzontali, sia in quelle verticali) da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

In tal modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si appoggiano l'uno all'altro lungo l'intera generatrice.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a 1,50 m, qualunque sia il diametro dei tubi, per evitarne possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che consentano una regolare aereazione.

Raccordi ed accessori

Questi pezzi possono essere forniti in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura nel trasporto ed immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.

Per le tubazioni a gravità inserite nel progetto esecutivo, corpo del presente appalto, si utilizza la seguente tipologia:

- Tubi di PVC rigido per scarichi civili e industriali conformi alla norma UNI EN 1401-1. (Colore mattone RAL 023) del diametro ϕ 160

3.5. Giunzioni

I giunti per tubazioni in polietilene saranno eseguiti per saldatura. Le testate dei tubi saranno preparate controllando l'ortogonalità dello smusso rispetto all'asse del tubo ed eventualmente procedere alla loro rettifica. Lo smusso va quindi ripulito con carteggiatura badando a non riscaldare troppo il polietilene.

La saldatura dei tubi sarà generalmente eseguita di testa con termoelementi; la saldatura d'angolo per la preparazione dei pezzi speciali con gas caldo. Le saldature vanno eseguite da personale specializzato e con attrezzature idonee. La saldatura verrà effettuata generalmente fuori terra. La saldatura di unione dei vari tratti, i collegamenti ai pozzetti ecc. potranno essere eseguiti nello scavo. Occorre porre particolare attenzione a non sollecitare eccessivamente le

saldature appena eseguite. La posa delle condotte, saldate e preparate sullo scavo, collaudate per la tenuta, verranno adagiate con mezzi meccanici idonei sul fondo preparato dello scavo senza danneggiare le tubazioni o le saldature. Le parti di tubazioni saldate al di fuori dello scavo, quando si tratta di tratti rettilinei, vengono fatte rotolare nello scavo, accertandosi che la tubazione non cada contemporaneamente in tutta la sua lunghezza sul fondo dello scavo, ma che venga poggiata poco alla volta.

Giunti a bicchiere e a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche.

Per realizzare la giunzione si dovrà:

- verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
- segnare sulla parete maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
 - si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnalando la posizione raggiunta;
 - si ritira il tubo non meno di 10 mm;
 - si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nella apposita sede;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa e lubrificante a base di silicone, ecc.).
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

Giunti a bicchiere e a manicotto del tipo non scorrevole ottenuti mediante incollaggio.

Per realizzare la giunzione si dovrà:

- verificare che tubo e bicchiere abbiano diametri di accoppiamento rispondenti alle norme UNI citate;
- verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- pulire accuratamente le superfici di accoppiamento del tubo e del bicchiere con carta vetrata e solventi adeguati;
- introdurre il tubo nel bicchiere fino a battuta e fare un segno sulla superficie dello stesso in corrispondenza della bocca del bicchiere. Ciò consente di predeterminare la porzione di tubo che dovrà essere spalmata di collante;
- adottare un collante non adesivo ma che realizzi una saldatura chimica;

- spalmare il collante, con un pennello di dimensioni adeguate, in maniera uniforme sulla superficie esterna del tubo in corrispondenza della zona precedentemente marcata, avendo cura di accertarsi che non resti un'eccessiva quantità di collante nell'interno del bicchiere;
- introdurre immediatamente il tubo nel bicchiere fino a battuta. Dopo questa operazione è opportuno non sottoporre a tensioni il collegamento effettuato.

Prima di mettere l'impianto in esercizio è consigliabile alle istruzioni del fabbricante relativamente al tempo di consolidamento del collante.

3.6. *Tubazioni in acciaio (attacco soffianti e membrane MBR)*

Tubi senza saldatura o saldati per condotte d'acqua, di acciaio non legato saldabile e corrispondenti per diametri, spessori e pesi alle norme UNI 6363 - Tubi senza saldatura e saldati, per condotte d'acqua.

Il materiale dovrà essere:

- per tubi senza saldatura
acciaio Fe 360 per DN < 100
acciaio Fe 510 per DN > 100
- per tubi saldati
acciaio Fe 360 per DN < 125
acciaio Fe 410 per DN > 125

Per le tubazioni di acciaio zincato tutti i pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile zincata.

3.7. *Manufatti per fognature*

Il chiusino/caditoia e il pozzetto formano un unicum che deve sopportare le sollecitazioni dovute al traffico. La riuscita di questo insieme dipende dalla qualità di tutte le componenti di cui è formato e dalla perfetta posa in opera di queste.

L'accuratezza della posa in opera del chiusino/caditoia è condizione fondamentale e necessaria alla riuscita dell'opera. Oltre la tecnica anche i materiali impiegati devono essere scelti in funzione del luogo di installazione del chiusino.

Prima di iniziare qualsiasi tipo di lavoro, occorre valutare bene il tipo di intervento, ed in particolare considerare che il chiusino/caditoia deve sempre essere della classe appropriata in funzione del luogo di impiego e, di conseguenza, delle sollecitazioni a cui sarà soggetto/a secondo quanto indicato dalla UNI EN 124 e dalle raccomandazioni del fabbricante.

In caso di dubbio si deve utilizzare un dispositivo della classe superiore a quella strettamente prevista; il telaio del dispositivo deve avere forma simile a quella del pozzetto su cui andrà posato e la dimensione di passaggio deve essere compatibile a quella del pozzetto purché sia garantito il completo appoggio della sua base sulla testa del pozzetto e/o che sia rispettato un valore massimo della pressione di appoggio pari a $7,5 \text{ N/mm}^2$. (UNI/TR 11256)

Posizionare il telaio sul pozzetto predisponendo una protezione per la parte interna da eventuali sbavature di malta durante la posa

Assicurarsi che la malta cementizia, (composta utilizzando cemento Portland con classe di resistenza a compressione di almeno 50 N/mm^2 e rispettando i tempi di maturazione prescritti dal produttore), riempi lo spazio sottostante il telaio fino a traboccare dalle asole e curare il livellamento del pezzo sulla base di appoggio.

Eventuali spessori raggiungi quota devono essere di materiale idoneo all'utilizzo a cui sono destinati, devono avere una resistenza alla compressione minima di 20 N/mm^2 e devono essere inseriti fra la testa del pozzetto e la zona di appoggio del telaio opportunamente conglobati nel materiale del letto di posa.

Non è ammesso l'uso di mattoni forati, mattonelle e/o piastrelle frantumate, pezzi di legno o di materiale plastico e, comunque, di qualsiasi materiale che non dia le necessarie garanzie di resistenza e durata.

Non è ammesso il posizionamento del telaio direttamente sulla testa del pozzetto senza utilizzo della malta cementizia. La malta, durante il riempimento, non deve arrivare al bordo del telaio (almeno $3 \text{ cm} - 4 \text{ cm}$ prima) in modo da permettere la rifinitura a livello con la stesa del successivo manto bituminoso.

Pozzetti prefabbricati

Fornitura e posa in opera di pozzetto in calcestruzzo vibrato e armato, di sezione quadrata (oppure rettangolare), con base d'appoggio, impronte sui quattro lati del manufatto. Sono da intendersi comprese anche i relativi elementi di prolunga per raggiungere la quota finale di progetto al piano carrabile. I pozzetti e le prolunghie, che dovranno essere marcati con il nome del produttore e garantire la rintracciabilità del lotto di produzione, dovranno essere prodotti con cemento del tipo 42,5R ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm^2 ed assorbimento massimo minore del 6%. La condotta nella quale sono impiegati i pozzetti e le relative prolunghie è destinata a raccogliere e convogliare acque nere, acque piovane e acque superficiali per gravità. La struttura del pozzetto, priva di fori passanti, andrà posta in opera su un sottofondo di calcestruzzo $R_{ck}=250$ (classe C250 per traffico di automezzi non pesanti) nelle zone carrabili,

dello spessore minimo di 15 cm e saranno rinfianciati, sempre con calcestruzzo, per uno spessore minimo di 20 cm. I pozzetti avranno dimensioni interne da 0,50x0,50 m a 0,80x0,80 m a secondo della profondità.



Chiusini e griglie

I chiusini e le griglie dovranno essere solidamente appoggiati ed ancorati alle strutture in calcestruzzo. Essi dovranno essere posti in opera a filo della pavimentazione. I chiusini potranno essere, a secondo delle indicazioni progettuali, in ghisa sferoidale a norma UNI 4544 conformi alla norma UNI-EN 124 o in calcestruzzo prefabbricati. I grigliati saranno generalmente in acciaio zincato tipo Keller e del tipo “antitacco”.



Caditoie stradali

Fornitura e posa in opera di caditoia in calcestruzzo vibrato, armato, monoblocco (oppure con telaio e coperchio d'ispezione), di sezione quadrata (oppure rettangolare), dalle dimensioni esterne come da progetto, munita di feritoie comunicanti con il pozzetto sottostante, tali da consentire il deflusso delle acque di scolo nello stesso.

La caditoia dovrà essere prodotto con cemento del tipo 42,5R ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI

EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm² ed assorbimento massimo minore del 6%.

La condotta nella quale sono impiegate le caditoie a chiusura dei pozzetti e/o delle relative prolunghe è destinata a raccogliere e convogliare acque piovane e acque superficiali per gravità. La caditoia andrà posta in opera su cordolo di malta anti ritiro onde evitare precari fissaggi fonte di infiltrazioni dall'esterne.

La caditoia dovrà sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi propri secondo quanto indicato in progetto ed in sede di verifica statica, da parte del produttore del sigillo, con Ingegnere iscritto all'albo.

La caditoia dovrà essere dotata di dispositivo di coronamento composto da griglia piana con telaio in ghisa a grafite sferoidale, secondo ISO 1083 (grado 500 – 7) e EN 1563, conforme alla classe B125; C250; D400 della norma EN 124 : 1994.



Canalette

Canalette prefabbricate realizzate in calcestruzzo faccia a vista, idonee per aree soggette al traffico pedonale o veicolare leggero e pesante. Generalmente impiegate al termine di rampe per la raccolta e il convogliamento di acque meteoriche e superficiali, sono conformi alla norma UNIEN 1433. Ciascun elemento è munito di un incastro maschio-femmina alle estremità per facilitarne l'ancoraggio e la sigillatura e di un incastro superiore per consentire l'alloggiamento di un'apposita griglia in ferro zincato, ghisa lamellare o ghisa sferoidale.

La canaletta dovrà essere prodotta con cemento del tipo 42,5R ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm² ed assorbimento massimo minore del 6%.

Dovrà essere dotata di telaio integrato in acciaio zincato a completa protezione del bordo e per alloggiare le griglie per classi di carico D400. Le griglie in ghisa sferoidale prevedono il fissaggio a 4 bulloni ogni griglia (otto bulloni ogni metro lineare). Tutti i fissaggi vengono

saldamente realizzati con bulloni in acciaio. I canali sono prodotti in conformità alla norma EN 1433 con certificazione CE.



3.8. Reti di scarico

Le congiunzioni tra i tubi non possono essere usate per modificare la direzione di posa.

L'uso di riduzioni concentriche è consentito nelle condotte di allacciamento, di diramazioni e nelle colonne di scarico. Nei collettori liberi e interrati come pure nelle deviazioni le condotte di differenti diametri devono essere collegate tra di loro con riduzioni eccentriche accostate al filo superiore.

Devono essere previste ispezioni di diametro uguale a quello del tubo sino al diametro 100 mm e del diametro di 100 mm per tubi di diametro superiore, nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione,
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°,
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggior,
- ad ogni confluenza di due o più provenienze,
- alla base di ogni colonna.

Tutte le ispezioni devono essere accessibili; se necessario esse devono essere prolungate sino al pavimento o sino alla parete vicino alle quali si trovano. Davanti alle ispezioni devono essere lasciati gli spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.

3.9. Tubazioni orizzontali

Le tubazioni orizzontali devono essere installate in perfetto allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti, con la pendenza di progetto, costante e mai inferiore al 1%.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da non passare al di sopra di apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione (ad esempio tubazioni di acqua potabile, apparecchiature elettriche e simili). Quando questo non sia evitabile, occorre realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni con proprio drenaggio in posizione defilata, connesso con la rete generale di scarico.

E' vietato l'esecuzione d'allacciamenti nei tratti con cambiamento di livello.

- Gli allacciamenti al collettore libero sono da eseguire con un pezzo speciale ad angolo massimo di 60°.
- Gli allacciamenti al collettore interrato sono da eseguire con un pezzo speciale ad angolo massimo di 45°.
- L'innesto nella condotta, deve avvenire di regola, nella parte superiore (innesto inclinato).
- Le braghe con doppia diramazione non sono ammesse.

Con le colonne alte più di 10 m, gli allacciamenti di apparecchiature nei collettori interrati o liberi, devono avvenire a una distanza di 1,5 m dal piede o dal punto d'innesto di una colonna nei collettori stessi.

3.10. Colonne di scarico

Le colonne di scarico sono da eseguire possibilmente diritte e senza modifiche di sezioni attraversando i vari piani dell'edificio.

Il cambiamento di direzione di una condotta di scarico da verticale a orizzontale o viceversa è da eseguire con 2 curve di 30 fino a 60° e pezzo intermedio dritto > 2d.

Il cambiamento dell'asse delle colonne di scarico fino al massimo di 1,0 m è da eseguire con spostamento avente un'angolazione compresa tra i 15 ed i 45°.

Dove non è possibile evitare una deviazione alla colonna di scarico si adotteranno adeguati provvedimenti per non intralciare la funzione di deflusso.

3.11. Condotte di allacciamento

Adattando i provvedimenti tecnici seguenti e dimensionando in modo appropriato si deve evitare che col defluire delle acque venga aspirata l'acqua di tenuta di sifoni.

E' vietato il collegamento diretto orizzontale con la colonna di scarico.

La differenza di altezza tra l'interasse dell'allacciamento e quello dell'innesto nella colonna deve corrispondere almeno al diametro interno del tubo.

La diramazione orizzontale da una colonna di scarico dovrà avvenire con un angolo di 87° fino a 88,5°. Nel caso di una diramazione con ventilazione, l'innesto alla colonna potrà avvenire da 45° a 88,5°.

Apparecchiature singole da scaricare possono essere allacciate alla colonna di scarico con una tratta obliqua diritta con una inclinazione da 45° a 60°.

4 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE - RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Oltre gli oneri di cui al Cap. Gen. n. 145/00, al Reg. n. 207/10 e al presente Capitolato Speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

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'art. 1659 del codice civile.

I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido steccato in legno, in muratura, l'approntamento delle opere provvisorie necessarie all'esecuzione dei lavori ed allo svolgimento degli stessi in condizioni di massima sicurezza, la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaamento 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. 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. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato. 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. la disponibilità, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla direzione dei lavori, di locali, ad uso Ufficio del personale di Direzione ed assistenza, allacciati alle utenze (luce, acqua, telefono,...), dotati di servizi igienici, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione. L'approntamento dei necessari locali di cantiere per le maestranze, che

dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami. L'esecuzione di un'opera campione ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili. L'approvazione del progetto da parte del Direttore dei Lavori non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore del cantiere, per le rispettive competenze, dalla responsabilità relativa alla stabilità delle opere. L'Appaltatore dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati. L'esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. L'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su qualsiasi struttura portante, di rilevante importanza statica. Il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri, pubblici o privati, adiacenti le opere da eseguire. La riparazione di eventuali danni che, in dipendenza delle modalità di esecuzione dei lavori, possano essere arrecati a persone o a proprietà pubbliche e private sollevando da qualsiasi responsabilità sia l'Amministrazione appaltante che la Direzione dei Lavori o il personale di sorveglianza e di assistenza. L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, l'Amministrazione procederà ad una detrazione della rata di acconto nella misura del 20% che costituirà apposita garanzia per l'adempimento dei detti obblighi, ferma l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari. Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi. La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione. L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante. La richiesta, prima della realizzazione dei lavori, a tutti i soggetti diversi dalla

Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, dei permessi necessari e a seguire di tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale. La pulizia quotidiana col personale necessario dei locali in costruzione, delle vie di transito del cantiere e dei locali destinati alle maestranze ed alla Direzione Lavori, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta. provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.

4.1. Custodia del cantiere

Ai sensi dell'art. 52 del Cap. Gen. n. 145/00, è a carico e a cura dell'appaltatore la guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione appaltante che saranno consegnate all'Appaltatore. Ciò anche durante i periodi di sospensione e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della stazione appaltante.

4.2. *Cartello di cantiere*

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero un esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno 100 cm di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LLPP dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

4.3. *Spese contrattuali, imposte, tasse*

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa tutte le spese di bollo (comprese quelle inerenti gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione) e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (IVA); l'IVA è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato Speciale d'Appalto si intendono IVA esclusa.

5 LIMITI DI FORNITURA

5.1. *Lavori inclusi*

Per la realizzazione degli impianti si intendono incluse nelle prestazioni della ditta tutte le opere indicate e descritte nella documentazione di riferimento ed in genere tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti, anche nelle parti eventualmente non descritte o mancanti sui disegni.

Nella fornitura degli impianti, oggetto delle presenti specifiche, si ritengono incluse tutte le prestazioni necessarie a dare l'opera completa fornita e montata in opera.

In particolare oltre alla fornitura dei materiali/componenti sono inclusi:

- tutti i trasporti da officina a cantiere;
- trasporto, scarico e posa in opera con mezzi speciali e mano d'opera specializzata di tutti i carichi speciali (vengono considerati tali quelli eccedenti i mezzi normalmente disponibili in cantiere);
- tutte le opere murarie;
- la trapanatura nel cemento armato dei fori per fissaggio di tasselli ad espansione per il sostegno degli ancoraggi;

- la fornitura di zanche, tasselli, passanti, flange e tubi da annegare nei getti in ca e quant'altro necessario per murare gli staffaggi e/o ancoraggi di tubazioni, apparecchi e apparecchiature;
- la fornitura di isolamenti e/o antivibranti per basamenti;
- la verniciatura protettiva delle tubazioni o qualsiasi altra opera metallica facente parte del progetto;
- la coibentazione termica delle tubazioni, bollitori, valvole, ecc.;
- la strumentazione da installare sulle linee, sulle apparecchiature e sui quadri elettrici;
- il ripristino di eventuali isolamenti o verniciature danneggiate prima della consegna degli impianti;
- la riparazione e/o sostituzione di apparecchiature e materiali danneggiati prima della consegna degli impianti;
- tutte le opere murarie relative agli interventi impiantistici che si rendessero necessari per la perfetta funzionalità degli impianti facenti parte del presente progetto nelle zone dell'ospedale non interessate dall'intervento compreso i ripristini al finito.
- l'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori;
- tutte le forniture ed opere accessorie di qualsiasi tipo necessarie per dare l'opera completa;
- il deposito in luogo idoneo a giudizio della Direzione Lavori nell'ambito del cantiere dei materiali o apparecchiature rimosse che, a richiesta della committente, non debbano essere trasportate a discarica.

5.2. *Ambito della fornitura*

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere considerate le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali, in quantità e qualità previste indicate nelle specifiche tecniche, negli elaborati grafici, nell'elenco prezzi e nel computo metrico.

Le quantità indicate dovranno essere confermate in offerta e sarà responsabilità della ditta installatrice eseguire la verifica dimensionale e quantitativa dei materiali e la fornitura di tutti i materiali necessari per la realizzazione dei lavori.

La fornitura comprenderà inoltre tutti i materiali necessari al montaggio ed i materiali di uso e consumo, per il collaudo e la messa in funzione.

5.3. *Opere murarie considerate assistenze*

Sono considerate assistenze le seguenti opere murarie:

- tracce, forature con o senza trapano e rotture, riparazioni, ripristini nelle murature o tavolati;

- la muratura di zanche e tasselli;
- tutti i lavori di fissaggio;
- gli scavi e i rinterri per la posa delle tubazioni interrato compreso gli svellimenti delle eventuali pavimentazioni e i relativi ripristini;
- il trasporto a discarica dei materiali di risulta;
- i materiali edili necessari alle assistenze murarie.

5.4. *Opere strutturali e opere civili*

Le opere murarie che non possono ritenersi generalmente “assistenza” quali la costruzione di eventuali fondazioni, vasche, cunicoli in muratura o c.a., strutture di acciaio e le opere civili di adeguamento all’interno e all’esterno dell’edificio sono oggetto di paragrafo a parte.

6 NORME PER ACCETTAZIONE E COLLAUDO

6.1. Premessa

Durante il corso dei lavori, la Direzione Lavori si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di essi in modo da poter intervenire tempestivamente qualora non fossero rispettate le condizioni del presente capitolato o comunque le norme, regolamenti e disposizioni.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati alla presenza della D.L., dell'eventuale Collaudatore, dell'Amministrazione e dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Le verifiche e prove indicate ai punti che seguono saranno eseguite a cura della Ditta Installatrice che provvederà a raccogliere i risultati ottenuti con i riferimenti ai disegni costruttivi.

Il collaudatore controllerà la conformità tecnica-funzionale con il progetto e potrà far ripetere, a discrezione, le prove che ritiene più significative in contraddittorio con la Ditta Installatrice.

Il collaudatore potrà durante il corso dei lavori e in sede di collaudo provvisorio effettuare tutte le verifiche tendenti ad accertare le quantità e la qualità delle apparecchiature installate per accertarne la rispondenza alle caratteristiche indicate nel presente capitolato.

Il materiale e le apparecchiature per la realizzazione degli impianti saranno approvabili e collaudati in funzione oltre che delle norme e degli standard anche della documentazione tecnica.

6.2. Prescrizioni generali

Le prove e le verifiche sia in corso d'opera che in sede di collaudo devono essere eseguite in conformità alle normative e prescrizioni vigenti (a norme UNI, I.S.P.E.S.L., VV.F., C.E.I. ecc.).

6.3. Controllo preliminare

Il controllo consisterà essenzialmente in visite e ispezioni alle opere e tenderà ad assicurare che il montaggio delle diverse parti degli impianti (apparecchiature, tubazioni, valvolame ecc.) sia stato eseguito a perfetta regola d'arte secondo le norme del buon costruire, che i collegamenti, le giunzioni fra apparecchiature, valvolame e tubazioni sia perfettamente eseguito e che l'insieme delle apparecchiature risponda alle prescrizioni dei capitolati.

6.4. *Esami tecnologici di laboratorio.*

Campioni di tutti i materiali per cui nelle specifiche venga menzionata una particolare e definita tecnologia o per cui venga prescritta l'osservanza di norme che prevedono una tale tecnologia, potranno essere sottoposte ad analisi tecnologica o chimico-fisica presso laboratorio specializzato a cura e spesa dell'appaltatore.

6.5. *Collaudo definitivo*

Sarà eseguito non prima di sei mesi dal collaudo provvisorio, onde assicurarsi del buon funzionamento delle opere in un congruo periodo di tempo.

Il completamento del collaudo definitivo avrà valore di accettazione da parte della Committente, fatte salve le garanzie e le assistenze di competenza.

Qualora in sede di collaudo definitivo risultassero esistenti difetti irreparabili e inaccettabili il collaudo definitivo non verrà emesso. Qualora i difetti fossero irreparabili, ma accettabili, il collaudo potrà essere emesso previo accordo delle parti.

Il collaudo definitivo può essere procrastinato a giudizio della D.L. quando non vengano eseguite e/o male eseguite le prescrizioni in sede di collaudo provvisorio.

L'Appaltatore dovrà a propria cura e spesa fornire mezzi, personale, strumenti ed energia per l'esecuzione dei collaudi.

6.6. *Garanzie*

L'Appaltatore dovrà garantire per 6 mesi, e comunque fino al collaudo definitivo, a partire dal collaudo provvisorio, i materiali ed il perfetto funzionamento degli impianti impegnandosi a sostituire tutte le parti difettose.

Qualora l'Appaltatore dovesse procedere durante tale periodo a modifiche, sostituzioni, riparazioni, operazioni varie, ecc. queste dovranno essere svolte a totale carico della ditta stessa compreso le opere murarie, gli smontaggi, la pulizia e tutte quei lavori necessari ad eseguire quanto sopra indicato.

6.7. *Dichiarazioni di conformità*

All'atto della consegna provvisoria degli impianti alla D.L. l'Appaltatore deve dichiarare, sotto la propria responsabilità, di aver provveduto a mettere in esercizio le distribuzioni di acqua potabile dopo aver eseguito la disinfezione secondo quanto prescritto dalle norme e capitolati. Ad operazioni di collaudo eseguite con esito favorevole, il Collaudatore degli impianti deve rilasciare una dichiarazione della quale risulti che gli impianti sono quantitativamente e qualitativamente conformi alle prescrizioni del Capitolato in base alle quali l'Appaltatore ha eseguito gli impianti stessi.

7 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

7.1. Disegni costruttivi - Documentazione - Cataloghi

Dovranno essere sottomessi alla Committente, e per essa alla D.L., gli schemi costruttivi, la documentazione, i cataloghi tecnici con le istruzioni per l'approvazione di tutte le apparecchiature ed i materiali previsti per la realizzazione degli impianti.

L'Appaltatore dovrà sottomettere i disegni costruttivi per l'approvazione e confermare i disegni indicanti il lay-out generale delle installazioni; completarli con gli eventuali dettagli, con i percorsi delle tubazioni, ecc. e con i relativi sistemi di supporto.

Dovrà inoltre fornire e/o sottomettere i disegni relativi agli schemi funzionali, agli schemi di regolazione, ai dettagli di montaggio e di installazione, ai basamenti, alle forometrie e a quant'altro necessario.

7.2. Documentazione finale, manuale di conduzione e manutenzione

Prima del collaudo provvisorio degli impianti, l'Appaltatore sottometterà alla D.L. la seguente documentazione:

- 1) i disegni esecutivi finali degli impianti (as-built) corredati di piante, sezioni e quant'altro necessario per l'immediata individuazione e con l'esatta ubicazione di ogni singolo componente degli impianti e delle reti, nonché i disegni di ingombro e di posizionamento delle macchine, dei quadri e/o parti di impianto prefabbricate, gli schemi funzionali e i percorsi delle tubazioni con i dimensionamenti in ogni punto significativo;
- 2) la documentazione tecnica dei principali componenti degli impianti installati con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali di tutte le apparecchiature con i riferimenti di identificazione e sigle di riconoscimento;
- 3) i manuali di istruzione per l'esercizio e la manutenzione dei componenti principali degli impianti.

Tutta la documentazione grafica suddetta dovrà essere consegnata in duplice copia eliografica più una copia trasparente riproducibile su poliestere indistruttibile.

I manuali, le relazioni, le istruzioni e tutta la documentazione scritta dovrà essere consegnata in duplice copia contenute in apposito raccoglitore.

Il progettista