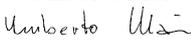
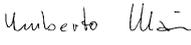


PRESCRIZIONI TECNICHE LOTTIZZAZIONI

**A completamento del presente fascicolo sono disponibili i particolari costruttivi accessibili dal server aziendale all'indirizzo
Q:\Particolari costruttivi\Lottizzazioni\Disciplinare Tecnico**

Data	Rev.	Redatto da	Approvato da	Rif. <i>PQ LOT</i>
21/09/2009	00	Marco Negrelli	DAVIDE DE BATTISTI	Prima emissione.
21/04/2010	01	Marco Negrelli	DAVIDE DE BATTISTI	Adeguamento a riferimenti normativi
31/05/2010	02	Marco Negrelli 	Umberto Mai 	Adeguamento format
25/05/2012	03	Marco Negrelli 	Umberto Mai 	Nuove prescrizioni materiali fognature
12/04/2016	04	Marco Negrelli 	Massimiliano Pignatti	Aggiornamento norme materiali

INDICE

- 1 GENERALITA'**
- 2 MATERIALI - SCAVI – RIPRISTINI**
- 3 ACQUA E GAS**
- 4 FOGNATURE**
- 5 ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

1**GENERALITA'****SORVEGLIANZA DEI LAVORI**

AIMAG si riserva la facoltà di controllare lo svolgimento dei lavori e di verificarne lo stato. Il controllo dell'esecuzione corretta dei lavori e della rispondenza degli stessi al presente disciplinare sarà effettuato da personale aziendale.

AIMAG si riserva la facoltà di far eseguire, a cura e spese del lottizzante, delle verifiche e dei collaudi specifici come ad esempio la videoispezione televisiva, la verifica del rivestimento delle tubazioni gas, analisi materiali ecc.

L'eventuale presenza sui cantieri di personale AIMAG, come pure i controlli e le verifiche da essi eseguiti, non liberano il lottizzante da obblighi e/o responsabilità inerenti la sicurezza e la conformità tecnica delle opere.

Allo stesso tempo, ogni intervento di AIMAG non può essere invocato come causa di interferenza nelle modalità di conduzione dei lavori nel loro complesso, nonché nel modo di utilizzare mezzi d'opera, macchinari e materiali, poiché a tali funzioni si intende e rimane solo ed esclusivamente preposto il lottizzante ed i tecnici da esso incaricati.

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

AIMAG si riserva la facoltà di accettare i materiali proposti dal lottizzante dopo aver provveduto a verificarne l'idoneità per realizzare l'impianto previsto in progetto.

Il lottizzante, prima di far giungere i materiali in cantiere, dovrà indicare le ditte produttrici, presentare campionatura di ciò che intende porre in opera, con l'idonea documentazione tecnica dalla quale risulti la rispondenza dei materiali proposti alle norme e alle disposizioni AIMAG.

Il lottizzante solo dopo aver ottenuto l'autorizzazione alla fornitura potrà far giungere i materiali in cantiere.

I materiali dovranno pervenire in cantiere con le marcature previste dalle norme in vigore e precisate nei progetti.

Le singole partite della fornitura dovranno essere accompagnate da certificazione della ditta costruttrice attestante che per i materiali consegnati in cantiere sono state eseguite le prove previste.

2**MATERIALI - SCAVI - RIPRISTINI****SABBIA**

La sabbia da impiegarsi nella costruzione delle opere murarie ed in cemento armato, sarà del tipo a grana grossa, ruvida, ridotta pura e monda da sostanze eterogenee con la lavatura e la vagliatura.

Quella da impiegarsi per il letto di posa ed il rinfiacco delle tubazioni avrà dimensione massima non superiore a 2 mm e dovrà essere scevra da qualsiasi impurità come terriccio, ghiaia, ecc. Di norma si prevede l'utilizzo di sabbia del fiume Po, lavata e vagliata.

La posa verrà eseguita a piccoli strati adeguatamente inaffiati fino ad ottenere un costipamento di massima densità.

MISTO GRANULARE SEMPLICE

Sarà formato con la frantumazione di grossi ciottoli di calcare durissimo, con l'assenza di materie terrose, di varia pezzatura; ciascun pezzo non dovrà avere dimensioni superiori a 2 cm.

SCAVI**NORME GENERALI:**

sarà cura del lottizzante la richiesta di atti autorizzativi per l'esecuzione di tutte le opere di scavo;

gli scavi dovranno essere eseguiti secondo le direttive della D.L. e del C.S.E.; i tracciati saranno concordati con i tecnici AIMAG, previo accertamento a cura del lottizzante dei sottoservizi esistenti;

il lottizzante dovrà attenersi scrupolosamente a quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti comunali, provinciali, nazionali e dal codice della strada per la manutenzione delle strade, alle vigenti disposizioni legislative e regolamenti in materia di opere pubbliche nonché ai regolamenti civili e di polizia urbana, alle norme che verranno indicate dagli enti proprietari di strade, ferrovie, canali od altri servizi preesistenti con cui le opere della lottizzazione dovessero interferire, nonché alle prescrizioni contenute nelle convenzioni in atto coi comuni.

Il lottizzante è responsabile dei danni diretti ed indiretti, civili e penali che ne dovessero derivare.

MODALITA' OPERATIVE:

prima della posa delle tubazioni dovrà essere realizzato un letto di posa costituito da sabbia, di spessore pari a 10-20 cm;

successivamente alla posa del tubo si procederà al definitivo reinterro formando strati di sabbia, fino a una profondità di 40 cm dal piano viabile;

gli strati successivi saranno formati utilizzando misto granulare semplice;

la posa degli stessi sarà effettuata a piccoli strati bagnati a rifiuto e battuti con mazzeranga o altri mezzi idonei, fino ad ottenere un piano viabile che garantisca la regolarità del traffico veicolare.

NASTRO SEGNALETICO

Durante la fase di reinterro saranno posati uno o più nastri segnaletici in alluminio plastificato a seconda dei servizi posati.

IL MANTO STRADALE E LE SUPERFICI DI CALPESTIO IN GENERE DOVRANNO ESSERE ESEGUITE SECONDO LE PRESCRIZIONI DELL'ENTE O DELLA DITTA PROPRIETARIO/A.

3**ACQUA E GAS****TUBAZIONI IN ACCIAIO RIVESTITO IN POLIETILENE PER RETI ED ALLACCIAMENTI GAS**

I tubi in acciaio per reti ed allacciamenti gas metano dovranno essere conformi al D.M. 16 aprile 2008 per le condotte di 4^a specie secondo la norma UNI EN ISO 3183, rivestiti esternamente con polietilene corrispondente alla norma UNI 9099 e come da norma DIN 30670, aventi le testate predisposte per la saldatura di testa. I tubi dovranno essere saldati longitudinalmente e corrispondenti alla norma UNI EN ISO 3183.

Gli spessori minimi saranno i seguenti:

DIAMETRO	SPESSORE MINIMO	RIV ESTERNO CLASSE R3 (UNI 9099)
DN 1"	2,9 mm	1,8 mm
DN 1 1/4"	2,9 mm	1,8 mm
DN 1 1/2"	2,9 mm	1,8 mm
DN 50	2,9 mm	1,8 mm
DN 65	2,9 mm	1,8 mm
DN 80	2,9 mm	1,8 mm
DN 100	3,2 mm	1,8 mm
DN 125	3,6 mm	2,0 mm
DN 150	4,0 mm	2,0 mm
DN 200	5,0 mm	2,0 mm
DN 250	5,6 mm	2,0 mm
DN 300	5,9 mm	2,2 mm
DN 350	6,3 mm	2,2 mm

Il rivestimento dovrà avere una protezione intrinseca di almeno 25.000 V.

Le testate dei tubi dovranno essere protette mediante tappi in plastica.

Ogni partita di tubo consegnato in cantiere dovrà essere accompagnata dalla dichiarazione di conformità e del relativo certificato di collaudo.

Nel caso particolare in cui vi sia l'esigenza (approvata da AIMAG) di utilizzare tubazioni gas in polietilene, dovranno rispondere alle norme UNI EN 1555 D.M. 16 aprile 2008 S5 saldate testa a testa o manicotti.

TUBAZIONI IN POLIETILENE PER RETI ED ALLACCIAMENTI ACQUA

I tubi in polietilene da impiegarsi dovranno essere idonei per fluidi in pressione **PN 16**, atossici, realizzati mediante estrusione e utilizzando polimeri aventi le caratteristiche generali indicate nella **norma UNI 12201-2:2013**.

Dovranno essere usati tubi che presentino tutte le marcature previste dalle norme. AIMAG può richiedere l'analisi del materiale tra cui le verifiche di conformità relative alla cessione (migrazione), prestazioni meccaniche, contenuto di materia prima ecc..

Tutti gli elementi costituenti la distribuzione idrica rete idrica a contatto con l'acqua fino al punto di consegna, dovranno essere conformi al D.M. del 06 aprile 2004 n° 174.

MANICOTTI E PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE

Raccordi a saldare per tubi in polietilene sono del tipo a corpo stampato ad iniezione con resine in PE 100, grado di resistenza a trazione a norme UNI EN 1555-3, marchiato con nome produttore, pressione nominale di esercizio, classe di pressione SDR, conformità all'utilizzo su gas (S5), diametro nominale,. Idonei al contatto con acqua potabile in conformità al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), rispondenti alle normative UNI 12201-2:2013 e UNI EN 15553.

Prima della saldatura la superficie interna del raccordo e quella esterna del tubo dovranno essere scrupolosamente pulite; in particolare quella del tubo deve essere rettificata con attrezzi idonei senza asportare troppo materiale, ma avendo cura di eliminare gli strati ossidati e le parti sporche.

Ad avvenuto inserimento del manicotto si dovrà controllare l'esatta posizione del tubo dentro al manicotto poi si procederà alla saldatura.

E' fatto obbligo di assicurare i tubi, prima, durante e dopo la saldatura, fino al raffreddamento totale del materiale, mediante appositi collari posizionatori.

A saldatura effettuata bisognerà evitare qualsiasi suo raffreddamento troppo brusco e si dovrà attendere che la temperatura scenda spontaneamente prima di muovere i pezzi saldati.

PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO E IN GHISA

I pezzi speciali in acciaio o in ghisa dovranno essere preventivamente concordati con AIMAG prima della realizzazione o dell'acquisto e dovrà esserne presentato un campione, per ogni tipo, per l'approvazione.

Gli stessi saranno eventualmente provati in officina ed in opera alla pressione di 10 bar a cura e spese del lottizzante.

SARACINESCHE PER RETI E ALLACCIAMENTI ACQUA

Le saracinesche saranno del tipo **PN 16 secondo la norma UNI EN 1171**, installabili sia in pozzetto ispezionabile sia in sottosuolo, avranno corpo ovale a vite interna senza premistoppa, con tenuta secondaria mediante anelli O-ring, con parti in ghisa interne ed esterne protette con trattamento di vernice epossidica alimentare, con volantino o asta di manovra, con corpo e cappello in ghisa sferoidale UNI EN 1563:2012, otturatore in ghisa sferoidale, verniciato con vernice epossidica alimentare e rivestito a spessore di gomma nitrile vulcanizzata, mandrini in acciaio inox, **attacchi con tronchetti a saldare in polietilene.**

Le aste di manovra, sia per saracinesche di linea (rete) che di presa (allacciamenti), fisse e/o telescopiche, saranno costituite da aste di manovra in acciaio zincato a sezione quadrata piena di lunghezza variabile, con tubo di protezione in PE munite di manicotto di connessione all'albero della saracinesca in ghisa e il cappello di manovra sempre in ghisa collegato al corpo della saracinesca con coppiglia in acciaio zincato.

VALVOLE A SFERA IN ACCIAIO

Le valvole per reti gas dovranno essere a saldare su ambo i lati, PN 25, a passaggio totale in esecuzione monoblocco con stelo, corpo in acciaio al carbonio fosfatato, sfera in acciaio cromato a spessore con sedi di tenuta in PTFE, a norma UNI 9734. Le saldature al corpo valvola dovranno essere eseguite secondo le indicazioni suggerite della casa costruttrice.

Il terminale dello stelo dovrà essere dotato di riconoscimento ON-OFF, entro tubo riparatore.

Su dette valvole dovrà essere costruito un pozzetto per il contenimento dello stelo di manovra e relativo tubo riparatore, oltre ad idoneo chiusino ("linea gas" per la rete e "presa gas" per l'allaccio) .

POSA IN OPERA E COLLAUDI DI TUBAZIONI GAS IN ACCIAIO

Per quanto riguarda il carico, il trasporto, lo scarico, l'accatastamento e lo sfilamento dei tubi, nonché il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori, dovranno essere osservate, per quanto applicabili, le prescrizioni di cui al D.M. 16 aprile 2008 che intendono integralmente riportate.

Prima della posa all'interno dello scavo delle tubazioni si dovrà eseguire il controllo della resistenza elettrica mediante apposito scintillatore.

Dopo il precollaudo si procederà al rivestimento delle parti di tubo nudo tramite stesura di apposito "primer" e manicotto o nastro in polietilene termoretraibile.

Nel contempo si procederà al meticoloso ripristino del rivestimento originale, nei punti in cui lo stesso fosse venuto a mancare, utilizzando lo stesso materiale usato per il ripristino delle giunzioni.

Dopo la verifica del rivestimento si procederà alla posa solo se il fondo dello scavo sarà perfettamente pulito ed orizzontale, in modo che tutta la generatrice inferiore del tubo sia a contatto con sabbia di Po. Tali operazioni devono essere eseguite usando la massima cura e con idonei mezzi d'opera per evitare danneggiamenti al rivestimento (es. fasce di sollevamento omologate); in particolare è vietato usare catene o corde per il sollevamento dei tubi.

Il collaudo finale deve essere quello previsto dal D.M. 16 aprile 2008 ed attuato con registrazione della pressione su manografo registratore per la durata di 24 ore, ad una pressione pari a 7,5.

La prova di collaudo sarà giudicata favorevole quando non si sarà riscontrato nessun calo di pressione nel periodo di tempo sopra citato.

PULIZIA INTERNA DELLE TUBAZIONI: A discrezione di AIMAG, prima della messa in esercizio della condotta, si dovrà procedere alla preventiva **pulizia della stessa mediante l'utilizzo del Polly Pig per il lavaggio e l'asciugatura mediante un adeguato numero di passate** stabilito dalla Direzione Lavori e dai Tecnici AIMAG, compresa la fornitura, la preparazione e il montaggio delle valvole e dei pezzi speciali necessari per compiere tutta l'operazione a perfetta regola d'arte ed in sicurezza.

PROTEZIONE CATODICA E VERIFICA DEL RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI:

Le norme di riferimento principali:

DECRETO MINISTERIALE 16 APRILE 2008 ; UNI EN 12954 ; UNI EN13509; UNI 10835: UNI CEI 8; LINEA GUIDA APCE "PROTEZIONE CATODICA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS IN ACCIAIO".

Linee guida:

- a) La condotta interrata (in acciaio rivestito) sia separata elettricamente dall'esistente ed in corrispondenza a tutte le derivazioni d'utenza;
- b) Predisposizioni punti di misura all'inizio ed al termine della condotta , con l'inserzione di punti intermedi se la lunghezza della condotta **supera i 1,5 chilometri**, mentre in aree ad alta urbanizzazione, la spaziatura deve essere inferiore a un chilometro. (Per posto di misura la norma **UNI 10166** prescrive che debba essere essenzialmente composto da custodia, morsettiera, uno o più cavi di collegamento alle strutture ed agli elettrodi di riferimento);
- c) Per condotte estese (**> di km 0,5 chilometri**) già in fase di progettazione, si potrà prevedere un sistema di protezione catodica autonomo e di telesorveglianza (a corrente impressa o con anodi di sacrificio) , adatto ad integrarsi con quelli esistenti.
- d) La progettazione di eventuali impianti o sistemi di protezione catodica, eventualmente prescritti dalla scrivente, sia effettuata da personale certificato secondo la norma **UNI EN 15257**.

Verifica dell'efficienza d'isolamento:

AIMAG al termine dei lavori si riserva di ordinare al lottizzante l'esecuzione della misura della resistenza di isolamento seguendo quanto previsto dalla normativa **UNI EN 13509 e AIMAG fissa i seguenti parametri minimi di accettazione:**

- **Per condotte appena posate $R > 300.000 \Omega / m^2$ (150.000 con allacciamenti)**
- **Per condotte posate da 3 mesi $R > 200.000 \Omega / m^2$ (100.000 con Allacciamenti)**
- **Per condotte posate da almeno 1 anno $R > 150.000 \Omega / m^2$ (80.000 con allacci)**

Nel caso AIMAG richieda l'esecuzione della misura per il rilascio del "benestare al conferimento" la stessa misura potrà essere eseguita direttamente da ditta di fiducia del lottizzante, con operatori certificati secondo la normativa vigente, IN CONTRADDITTORIO ed in PRESENZA di tecnici AIMAG oppure il lottizzante può incaricare AIMAG dell'esecuzione della misura (con oneri a carico del lottizzante stesso).

Nel caso di mancato rispetto dei parametri richiesti, per il valore di resistenza di isolamento, saranno addebitati tutti i costi per ricerca falle e/o eventuali contatti ed i ripristini richiesti e la ripetizione della misura d'isolamento.

La cartografia consegnata dal lottizzante dovrà riportare i vari elementi degli impianti per la protezione catodica in accordo alla norma **UNI 10265** (giunti isolanti, posti di misura, impianti, collegamenti elettrici con strutture interrate di terzi.....).

POSA IN OPERA E COLLAUDO DI TUBAZIONI ACQUA IN POLIETILENE

Tutti i tubi saranno collegati tra loro mediante giunzione con manicotti elettrosaldabili o saldati di testa. Prima della saldatura la superficie interna del raccordo e quella esterna del tubo dovranno essere scrupolosamente pulite; in particolare quella del

tubo deve essere rettificata con attrezzi idonei senza asportare troppo materiale, ma avendo cura di eliminare tutti gli strati ossidati e le parti sporche. In seguito, i lembi di saldatura, così puliti, non devono essere più toccati e tanto meno sporcati.

E' fatto obbligo di assicurare i tubi, prima, durante e dopo la saldatura, fino al raffreddamento totale del materiale, mediante appositi collari posizionatori.

La giunzione dei tubi mediante saldatura di testa dovrà essere eseguita seguendo le raccomandazioni dell'I.I.P. .

Il collaudo in opera delle condotte dovrà essere eseguito a tubazioni già posate nello scavo e come pressione di collaudo $p_C = 10$ bar.

La prova di collaudo avrà la durata di 24 ore e si effettuerà con l'ausilio di manografo registratore regolarmente tarato e certificato, fornito dall'impresa.

Il collaudo sarà giudicato favorevole quando non si sarà riscontrato nessun calo di pressione nel periodo di tempo sopra citato.

ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

In caso di attraversamento di fossi, canali sotterranei, fognature, cunicoli, ecc., la condotta verrà inguainata con un tubo in acciaio avente diametro tale da lasciare una intercapedine secondo normativa tecnica. La condotta non dovrà mai trovarsi a contatto con il tubo guaina e verrà mantenuta centrata mediante distanziatori in plastica. Il tubo guaina sarà opportunamente ancorato al terreno.

Le modalità di esecuzione di detti attraversamenti gas dovranno garantire il rispetto delle norme dettate dal D.M. 16 aprile 2008.

Gli attraversamenti ed i parallelismi su linee ferroviarie e strade statali dovranno essere eseguiti in conformità alle norme dettate dal D.M. 16 aprile 2008.

L'onere per la produzione degli elaborati grafici delle opere eseguite nonchè per le richieste e i permessi presso le varie amministrazioni rimane a cure e spese del lottizzante. Tale documentazione dovrà essere controllata dai competenti uffici tecnici aziendali.

COLLEGAMENTI GAS - MODALITA' ESECUTIVE

I collegamenti alle reti gas in esercizio, sia in 7^a che in 4^a specie, devono essere realizzati tramite l'utilizzo di macchina tamponatrice ed eventuali by-pass.

Tutte le superfici devono essere adeguatamente rivestite con di nastro in polietilene termoretraibile o con manicotto in polietilene termoretraibile di colore nero avendo cura di sormontare per circa 10-15 cm il rivestimento della tubazione.

COLLEGAMENTI ACQUA - MODALITA' ESECUTIVE

I collegamenti alle reti acqua in esercizio, devono essere realizzati tramite l'utilizzo di pezzi speciali in polietilene a saldare.

Nel caso di giunzioni con materiali diversi si dovranno utilizzare apposite fasce inox flangiate o giunti multimisura adeguatamente ancorati al terreno.

Il manufatto dei contatori dovrà essere delle dimensioni tali da poter alloggiare un contatore AIMAG per ogni unità immobiliare catastalmente censita e dovrà essere posizionato in area accessibile in ogni tempo dalla pubblica via.

DISINFEZIONE DELLE CONDOTTE

Dopo il collaudo delle condotte ed il relativo collegamento, ma in ogni caso prima dell'entrata in esercizio, dovrà essere eseguito il lavaggio e/o la disinfezione del tubo acqua.

Subito dopo AIMAG effettuerà il prelievo di un campione d'acqua per le analisi presso il laboratorio aziendale.

Tutti gli oneri della disinfezione e delle analisi sono a carico del lottizzante.

4

FOGNATURE

TUBI IN PVC

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni e dei pezzi speciali in PVC da impiegarsi per la costruzione delle fognature e dei relativi allacciamenti, sono contenute nelle seguenti norme, che si intendono integralmente riportate:

UNI EN 1401-1: Tubi e raccordi in PVC rigido per condotte di scarico interrate (tipi, dimensioni e requisiti **SN4 NON STRUTTURATO**).

Le tubazioni ed i pezzi speciali dovranno presentare un contenuto minimo di PVC non inferiore all'80% in massa (al netto delle tolleranze proprie delle prove di laboratorio), ed una somma tra percentuale di PVC e ceneri prossima al 100%.

In ogni caso la classe di resistenza della condotta e le dimensioni dello scavo (larghezza e profondità) devono garantire una perfetta tenuta strutturale dell'opera.

Qualora si riscontrassero condizioni di posa non ordinarie AIMAG si riserva la facoltà di prescrivere l'utilizzo di tubazioni con classi di resistenza SN8 o superiori.

Il sistema di giunzione dovrà essere a bicchiere CON GUARNIZIONE PREINSERITA meccanicamente a caldo durante la fase di formazione del bicchiere e solidale con la tubazione. La guarnizione sarà costituita da elastomero EPDM a norma UNI EN 681 di tenuta e accoppiato ad anello di rinforzo in polipropilene fibrorinforzato.

I tubi ed i raccordi in PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP, che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

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

Qualora, per cause indipendenti dall'Impresa, l'accatastamento dovesse protrarsi in modo giudicato pericoloso dalla Direzione Lavori per la buona conservazione dei tubi, le cataste dovranno essere coperte con teli impermeabili ed isolanti dalle radiazioni solari.

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabiliti dalla norma UNI-EN 1401.

Il collegamento ad opere d'arte (quali pozzetti, impianti di trattamento, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta, realizzata mediante l'inserimento di giunzione elastica. Questa è ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di PVC o di altro materiale giudicato idoneo dalla Direzione Lavori.

Il materiale da impiegare per la costituzione del letto di posa e, successivamente, del rinfianco, è sabbia di Po. Il materiale impiegato deve essere accuratamente compattato in modo da ottenere l'indice Proctor prescritto.

TUBI CIRCOLARI IN CALCESTRUZZO AUTOPORTANTE

Fornitura e posa di tubazioni di lunghezza da 2,00 m a 2,50 m, prefabbricati a norma **UNI-EN 1916** in calcestruzzo armato a sezione circolare, con incastro a bicchiere e sistema di giunzione ad anello di tenuta incorporato nel getto mediante l'utilizzo di idonea protezione in gomma sintetica conforme alle norme **UNI EN 681-1**. La posa

sarà preceduta dall'applicazione sul maschio di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa.

La giunzione tra le tubazioni dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), previo controllo in stabilimento delle tolleranze dimensionali che non dovranno superare in termini di deformazione quelle stabilite dal progetto del giunto e dichiarate dal produttore negli appositi documenti di produzione. Nessun sigillante o malta potrà essere introdotta nel giunto per assicurarne la tenuta, che dovrà invece dipendere dalla geometria di maschio e femmina, dalla sezione dell'anello e dalla qualità della gomma.

Al fine di verificare in opera la tenuta idraulica delle giunzioni, dovrà essere sempre a disposizione della D.L. un prova giunti in grado di collaudare (0,5 bar) la qualità delle giunzioni stesse e del sistema di posa.

L'impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un ingegnere iscritto all'albo, e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

Le tubazioni andranno calcolate in modo da sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi stradali propri della strada, in funzione della larghezza dello scavo e delle modalità di rinterro dello stesso;

La fornitura delle tubazioni dovrà essere corredata dai documenti di produzione e dalle registrazioni di controllo e collaudo.

TUBI SCATOLARI IN CALCESTRUZZO AUTOPORTANTE

Fornitura e posa di elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso armato idonei per resistere a carichi mobili di prima categoria (con marcatura CE secondo quanto previsto dal D.M. 14-01-08 e relativi euro codici), a sezione rettangolare di dimensioni interne nette da progetto.

Le armature dovranno essere dimensionate secondo quanto previsto dalla legge 1086 del 05 novembre 1971 e tutte le successive integrazioni e modifiche, in particolare le armature dovranno essere realizzate con doppia rete elettrosaldata e ferri aggiuntivi sagomati o comunque dotate di barre di ripartizione longitudinali. (non sono considerate assimilabili ad elementi di armatura, dispositivi alternativi quali catene in acciaio, cavi o fili).

Il sistema di giunzione dovrà essere del tipo ad incastro a norma ASTM C-789, perfettamente liscio negli elementi maschio e femmina, privi di gradini e/o riseghe, per consentire il perfetto posizionamento della guarnizione butilica, a norma ASTM C-990, che in fase di schiacciamento verrà compressa in modo tale da riempire completamente i vuoti tra gli incastri assicurando così la tenuta idraulica (come da particolari esecutivi).

I manufatti dovranno essere privi di fori passanti e dovranno essere posti in opera con idonee attrezzature omologate secondo quanto previsto dalle normative vigenti sulla sicurezza nei cantieri.

Eventuali ispezioni per passo d'uomo (a richiesta di sezione circolare e/o rettangolare) dovranno essere predisposte con apposite dime in ferro zincato debitamente fissate all'armatura con adeguati cordoli di collegamento, il tutto integrato nel getto a perfetta regola d'arte.

La base d'appoggio dovrà essere costituita da un getto di cls della classe e dimensione come da disegni esecutivi, compreso l'onere del controllo della livelletta con l'ausilio di idonee apparecchiature.

La giunzione tra gli elementi dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), garantendo il corretto posizionamento della guarnizione di tenuta.

Tagli di tubazioni per innesti, ecc.

Realizzazione di allacciamenti in opera su tubazioni o pozzetti prefabbricati in calcestruzzo si prevede l'utilizzo di idonee carotatrici e sigillature con siliconi e malte apposite.

Guarnizioni in gomma butilica NORMA ASTM C-789 per scatolari

La dimensione di questa guarnizione dovrà essere di circa 40 mm per lato e dovrà essere dimensionata, una volta compressa di circa il 30%, per riempire quasi completamente il giunto anche in presenza di tolleranze dimensionali non perfette, garantendo in questo modo la tenuta idraulica. A differenza del sistema tradizionale con guarnizione in gomma, la guarnizione è molto più morbida e quindi necessita di una forza di assemblaggio modesta, agevolando enormemente le operazioni di assemblaggio dei manufatti.

Le principali proprietà della giunzione così realizzata dovranno essere:

- Realizzare in modo permanente un giunto flessibile perfettamente impermeabile.
- Capacità di lavorare in condizioni di basse e alte temperature.
- Eccellente adesione chimica e meccanica alla superficie di calcestruzzo.
- La sigillatura così eseguita non subirà nessun ritiro, indurimento o ossidazione nel tempo.
- In condizioni di calcestruzzo umido, freddo un primer a base solvente migliorerà l'azione di aggrappaggio della guarnizione sigillante permettendo un perfetto "incollaggio" della giunzione.
- La guarnizione dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nelle ASTM C-990 sezione 10.1 (Prestazioni richieste: 10 psi per 10 minuti in allineamento rettilineo).
- La guarnizione dovrà soddisfare e superare le richieste contenute nelle specifiche Federali SS-S-210 (210-A), AASHTO M-198B, ASTM C-990-91.

TUBAZIONI IN GRES

Tutte le tubazioni in grès, compresi i relativi pezzi speciali, forniti e posti in opera, dovranno essere conformi alla norma **UNI EN 295-1:2013**, che qui si intende integralmente riportata.

I materiali di grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e dotati di innesto a manicotto e bicchiere.

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

In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona funzione nel loro interno e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.

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

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, chimicamente immedesimato con la pasta ceramica, di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto dell'acido fluoridrico.

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 3,5% in peso.

I tubi, provati isolatamente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 bar

POZZETTI PER IMPIANTI FOGNANTI

I pozzetti devono garantire la tenuta idraulica della rete, si ritiene pertanto idoneo l'utilizzo di manufatti prefabbricati autoportanti, dotati di innesti predisposti con guarnizioni di tenuta.

Per le sole fognature nere, il pozzetto dovrà essere completamente rivestito internamente con materiale sintetico e il fondo dotato di continuità idraulica. Si propongono nel seguito delle descrizioni "tipo" dei manufatti.

Pozzetti d'ispezione in calcestruzzo

Il pozzetto d'ispezione in calcestruzzo vibrato e armato in un unico getto a norma **UNI-EN 1917**, spessore minimo cm 15 con caratteristica di Rck 45 N/mm², con camera di diametro interno di progetto in conformità alle norme DIN 4034. Il pozzetto dovrà essere composto dai seguenti elementi: la base con possibilità di fondo in materiale sintetico PP (polipropilene) o GFK (vetroresina rinforzato), resistente agli agenti di rifiuto con valori da Ph2 a Ph13, tutti i valori compresi, da ancorare con perfetta aderenza al cls attraverso maniglie di presa, il rivestimento sarà completo di banchine, dotate di sicurezza antiscivolo, dovrà inoltre essere dotato di imbocchi per l'innesto dei relativi tubi al pozzetto con guarnizioni di tenuta. Dall'elemento monolitico di rialzo ad altezza come da progetto, completo di cono di riduzione fino al diametro di circa 600 mm necessario alla posa del chiusino.

Il giunto tra la base e l'elemento monolitico di rialzo dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la compressione della gomma costituente la guarnizione.

L'anello di tenuta in gomma sintetica, costituente la guarnizione, dovrà essere incorporato nell'elemento di rialzo durante il getto dello stesso. La sezione della guarnizione dovrà essere tale da garantire il perfetto ancoraggio con il calcestruzzo e disporre di una sufficiente zona di tenuta. La qualità della gomma delle guarnizioni dovrà essere conforme alle norme UNI EN 681-1 e DIN 4060. Le tolleranze dimensionali, controllate e registrate in stabilimento di produzione, riferite alla circolarità dell'elemento maschio e femmina del pozzetto e dei fori per gli innesti delle tubazioni principali, dovranno essere comprese tra 1-2 % delle dimensioni nominali al fine di ottenere una giusta compressione della guarnizione in gomma per una perfetta tenuta idraulica.

La posa dovrà essere preceduta dalla lubrificazione dell'elemento maschio da effettuarsi con apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa.

Il produttore dovrà fornire l'adeguato lubrificante dei giunti, idoneo per la posa e l'assemblaggio degli elementi, quale parte integrante della fornitura. Il pozzetto dovrà essere provvisto inoltre di ganci di presa per la movimentazione nel rispetto del D.L. 14.08.96 n° 494. Di preferenza il pozzetto dovrà avere la certificazione di qualità secondo omologazione MPA-NRW/PA-I 3981/Z-42.2-294.

L'impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un ingegnere iscritto all'albo, e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

Pozzetti d'ispezione in polietilene

Fornitura e posa di pozzetto in Polietilene, Ø interno da progetto, con base sagomata e fino a 3 ingressi. Gli elementi del pozzetto dovranno essere dotati di appositi anelli esterni contro la spinta ascensionale. L'elemento terminale del pozzetto di forma conica/concentrica, dovrà avere passo d'uomo del diametro non inferiore a 625 mm per permettere un'agevole ispezione. Gli elementi costituenti il pozzetto dovranno essere uniti mediante saldatura effettuata nell'apposita giunzione a bicchiere oppure collegati mediante guarnizione a doppio labbro. Tutte le guarnizioni utilizzate, dovranno essere a norma DIN 4060 e dovranno garantire la tenuta in pressione fino a 0,5 bar ed in depressione fino a 0,3 bar. Tutti gli elementi del pozzetto, dovranno presentare nervature di rinforzo sia orizzontali che verticali per resistere ai diversi tipi di spinta. Il pozzetto dovrà essere prodotto in conformità alla norma UNI EN 13598-2:2010.

La posa dovrà avvenire su un letto di sabbia di Po lavata e vagliata o ghiaietto spezzato 15-20 mm dello spessore non inferiore a 15 cm compattato a 95% di SPD (standard proctor density) determinato secondo DIN 18127. Il rinfianco dovrà avvenire assicurandosi che tutto attorno al pozzetto vi siano almeno 30 cm dello stesso materiale utilizzato per il letto di posa ed accertandosi che siano riempiti tutti gli spazi vuoti. Nessun mezzo dovrà circolare nel raggio di 3 metri fintanto che il terreno non verrà compattato a 95% di SPD (standard proctor density) determinato secondo DIN 18127 in strati di 30 cm.

In presenza di falda, il riempimento dovrà avvenire con ghiaietto spezzato 4-8 mm, fino quando questo non impedirà il galleggiamento del pozzetto. L'operazione inoltre dovrà comprendere adatto sistema di aggotamento durante tutta la fase di posa. Su indicazioni della D.L., l'impresa provvederà alla fornitura e posa in opera di calcestruzzo armato confezionato con cemento 325 secondo verifica statica dosato a q.li 2,5 per m³ di impasto per la formazione dell'appoggio e dell'eventuale rinfianco, anche totale, del pozzetto.

L'operazione di rinfianco dovrà avvenire solo dopo aver collegato tutte le tubazioni, ed aver controllato la perfetta verticalità del manufatto. E' necessario che il chiusino poggi su un' idonea piastra di ripartizione in calcestruzzo armato. La posa della piastra dovrà avvenire sul terreno compattato come precedentemente descritto, prima che ogni mezzo possa circolare in un raggio d' azione di 3 metri. Oltre alle sopraccitate indicazioni, dovranno essere seguite tutte le prescrizioni indicate sul manuale di installazione che il fornitore dovrà trasmettere alla D.L. prima dell' inizio dei lavori assieme alla certificazione aziendale ISO 9001-2000, garanzia decennale, certificato provenienza materia prima, certificato di collaudo delle scale (dove previste), certificato di verifica statica, calcoli contro le spinte ascensionali (dove prevista installazione in presenza di falda), certificazione rilasciata da ente terzo (per le tipologie che le prevedono) e dichiarazione di conformità al capitolato.

PROVE E COLLAUDI

A richiesta di AIMAG, prima del reinterro, dovrà essere eseguita una prova di impermeabilità secondo le normative in vigore (EN 1610).

A richiesta di AIMAG, dopo il reinterro, sulle reti e sugli allacciamenti fognari realizzati con materiali flessibili (PVC, PE, ecc.), dovrà essere eseguita una prova di congruità dimensionale.

CHIUSINI PER POZZETTI D'ISPEZIONE E CADITOIE

Saranno del tipo in uso presso l'ente committente, completi di telaio, muniti della scritta "AIMAG" e delle dimensioni che verranno prescritte all'atto esecutivo.

Le caditoie da applicarsi ai pozzetti di raccolta sprovvisti di chiusura idraulica dovranno essere del tipo a sifone.

I chiusini e le caditoie saranno realizzati e testati secondo la norma UNI EN 124.

La scelta della classe, secondo il luogo di utilizzo, è effettuata in base al seguente schema:

LUOGO DI UTILIZZO	CLASSE	CARICO DI PROVA [t]
Per strade sottoposte a carichi particolarmente intensi (strade statali, provinciali)	D 400	40
Per banchine e parcheggi	C 250	25
Per marciapiedi e zone pedonali (soggette eccezionalmente a carichi veicolari)	B 125	12,5
Per zone ad esclusivo uso pedonale	A 15	1,5

La ghisa dovrà essere di seconda fusione a grana fine, compatta, omogenea, esente da bolle, gocce fredde ed altri difetti di fusione.

Dovrà essere facile a lavorarsi con la lima e con lo scalpello e ricalcabile in modo che sotto il peso del martello si ammacchi senza scheggiarsi.

I coperchi dei chiusini saranno di forma rotonda, con diametro di 600 mm e del tutto rispondenti agli elaborati grafici consegnati.

5**ILLUMINAZIONE PUBBLICA****POLIFORE PER CAVIDOTTI**

Le polifore sono da realizzarsi entro scavi predisposti al fine di ottenere adeguato bauletto in cls (spessore minimo 20 cm) e con la necessaria cura nella disposizione delle tubazioni al fine di ottenere la massima rettilineità e parallelismo dei tubi medesimi che devono, se necessario, essere opportunamente spessorati.

I tubi in p.v.c. da usarsi nelle tubazioni, dovranno avere caratteristiche conformi alle Norme CEI 23-46 e 23-29.

La tubazione sarà da realizzarsi con tubi di plastica della lunghezza di m. 3 e del diametro interno di mm 75, spessore 1.8 mm, con giunto a bicchiere.

I tubi vanno rinchiusi in un bauletto di calcestruzzo di cemento "325" dosato a ql 2,00 per mc; la profondità dello scavo dovrà essere sempre maggiore di m 0,50 dal piano stradale.

All'interno dei tubi in p.v.c. dovrà essere collocato il filo guida.

In caso di necessità possono essere effettuate curve mediante tubi flessibili o sagomati di lunghezza limitata, purchè il raggio di curvatura non impedisca lo scorrimento del cavo.

BLOCCHI DI FONDAZIONE PER SOSTEGNI

La dimensione dei blocchi di fondazione è funzione delle dimensioni del sostegno e dal tipo di terreno in cui si installa il centro luminoso e deve essere verificata secondo quanto previsto dal D.M. 21 marzo 1988 .

Nell'esecuzione vanno eseguite le seguenti operazioni:

- a) effettuazione, controllo ed eventuale rettifica del tracciato a mezzo picchetti e determinazione dell'orientamento dei blocchi;
- b) confezionamento calcestruzzo (a ql 2,5 di cemento "325" per mc di impasto) a getto con impiego delle eventuali occorrenti cassature; frattazzatura, lisciatura e intonacatura delle sommità e di tutte le eventuali parti fuori terra;
- d) messa in opera di tubo, avente diametro interno mm 75 e spessore 1.8 mm, di collegamento tra sostegni e pozzetti e quant'altro viene richiesto per la predisposizione e la messa in opera di cavi di alimentazione.

POZZETTI IN CALCESTRUZZO

Piccoli pozzetti prefabbricati.

- dimensioni utili interne di pianta cm 40 x 40;
- profondità media interna finita cm 60;
- spessore minimo delle pareti cm 6;
- messa in opera di controtelaio e chiusino in ghisa;
- foratura delle pareti per posa di spezzoni di tubi atti al passaggio dei cavi elettrici;
- rinfiacco delle pareti con calcestruzzo.

I chiusini in ghisa non dovranno portare incise diciture o simboli di nessun genere; le uniche diciture ammesse sono quelle indicanti la funzione e/o la proprietà dell'impianto.

REQUISITI GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico si colloca in un sistema distributivo di I categoria, secondo la Norma CEI 64-8, in sistema trifase con tensioni 380/220 V, freq. 50 Hz.

Secondo lo stato del neutro il sistema è TT.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate dovranno essere di assoluta prima qualità e rispondere alle prescrizioni antinfortunistiche e alle Norme CEI.
I criteri principali delle protezioni da attuare saranno con l'adozione di componenti in Classe II.

SOSTEGNI

I sostegni debbono essere costruiti in acciaio zincato a caldo, rastremati ,trafilati.
Le strutture, compresi i basamenti di fondazione, devono essere verificate secondo le norme di legge che regolamentano tali costruzioni.
I sostegni dovranno essere conformi per materiale, dimensione e particolarità costruttive alle Norme UNI EN 40.

APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere tutti in classe di isolamento II e con grado di protezione non inferiore a IP 54 per il vano lampada e IP 23 per il vano accesorio.
Tutti gli apparecchi debbono alloggiare lampade a vapori di Sodio supercompresso (Na a.p.) alimentate con componenti (alimentatori, accenditori e condensatori) conformi alle vigenti normative.
In ogni caso il fattore di potenza dell'alimentazione deve restare al di sopra di 0.9.
Non sono ammessi apparecchi illuminanti da palo con superfici riflettenti non protette esternamente nella parte superiore contro agenti meteorologici solidi (grandine) con opportuna carenatura e inferiormente da coppe di chiusura contro agenti chimici inquinanti in vetro o in metacrilato di metile.
Gli apparecchi dovranno essere conformi alla Norma CEI 34-21 Fasc. 2255 E del 1994 e portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

MORSETTIERE DA PALO

La derivazione dei centri luminosi deve essere eseguita in morsettiera in classe II adatta per l'inserimento in asola di palo, opportunamente predisposta e protetta da portello, e adeguata alla sezione dei cavi da derivare.
All'interno della morsettiera deve essere posto un fusibile atto alla protezione di ciascun centro luminoso.

CAVI DI ALIMENTAZIONE

Requisiti costruttivi e normativi.
I conduttori per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti debbono essere esclusivamente di tipo unipolare; saranno in gomma butilica (qualità G5 o sup.) con guaina p.v.c. quelli attivi di fase e neutro.
Inoltre dovranno avere tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ KV, portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ) e marchiatura indicante il fabbricante, la tipologia e la sezione del cavo.
Modalità di posa.
La posa dei cavi deve effettuarsi solamente a consolidamento del calcestruzzo delle polifore.
I cavi debbono essere maneggiati con cura onde evitare danneggiamenti alle guaine e agli isolamenti, e per evitare curve troppo accentuate; essi vanno posti in opera con ampie curve, secondo le caratteristiche proprie e comunque con raggio di curvatura non inferiore a 10 volte il diametro del cavo medesimo.
La trazione di posa, se effettuata con mezzo meccanico, non deve superare i 4 kg/cm² di sezione conduttrice del cavo e nel caso di impiego di calze autostringenti, queste non debbono mai trasmettere o interessare con sollecitazioni di nessun genere l'isolante del cavo stesso.
Non sono ammesse giunzioni per tratte dei singoli conduttori, inferiori a 100 m.