



**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Allegato F

INFRASTRUTTURE

(revisione 01)

INDICE

1 GENERALITÀ	3
1.1 Scopo del documento	3
1.2 Struttura del documento	3
1.3 Campo di applicazione.....	5
1.4 Norme di riferimento	5
2 CARATTERISTICHE GENERALI	7
2.1 Cavidotti interrati	7
2.2 Pozzetti di derivazione e rompitratte	10
2.3 Plinto di fondazione.....	11
2.4 Cavidotto a parete (posa esterna).....	12
2.4.1 Tubazione in acciaio zincato	12
2.4.2 Tubazione in rame.....	13
2.5 Casette di derivazione.....	14
3 DISTANZE DI RISPETTO	16

1 GENERALITÀ

1.1 Scopo del documento

Lo scopo di questo documento è quello di definire i requisiti e le caratteristiche delle infrastrutture al fine di garantire il corretto esercizio e di consentire il mantenimento dei livelli di qualità del servizio forniti.

Il presente documento costituisce, unitamente alle specifiche tecniche collegate, il documento di base per la realizzazione degli impianti.

La specifica tecnica caratterizza i singoli elementi tecnici affinché essi possano svolgere la loro funzione nel contesto dell'intera rete e affinché sia assicurato un omogeneo grado di sicurezza e di regolarità d'uso degli impianti.

Le prescrizioni contenute nella specifica sono da intendersi vincolanti per tutti i soggetti che a qualunque titolo operano sulla rete. Le prescrizioni ivi contenute dovranno essere applicate a tutti i progetti redatti successivamente all'entrata in vigore della presente specifica.

Regole particolari per la progettazione, la costruzione e l'esercizio vengono definite con separati provvedimenti.

Il documento è da considerarsi cogente per gli impianti di nuova realizzazione ed è da considerarsi come obiettivo da raggiungere per gli impianti esistenti.

Nel caso in cui particolari condizioni non consentano il pieno rispetto delle presenti regole, possono essere adottate soluzioni progettuali diverse a condizione che le stesse siano supportate da specifiche analisi e previo parere favorevole del gestore, che ne dovrà disporre l'utilizzo in deroga mediante provvedimento scritto.

1.2 Struttura del documento

La Figura 1-A riporta l'intero set documentale relativo al documento di base per la realizzazione di nuovi impianti, con l'identificazione del presente documento (indicato in grigio).

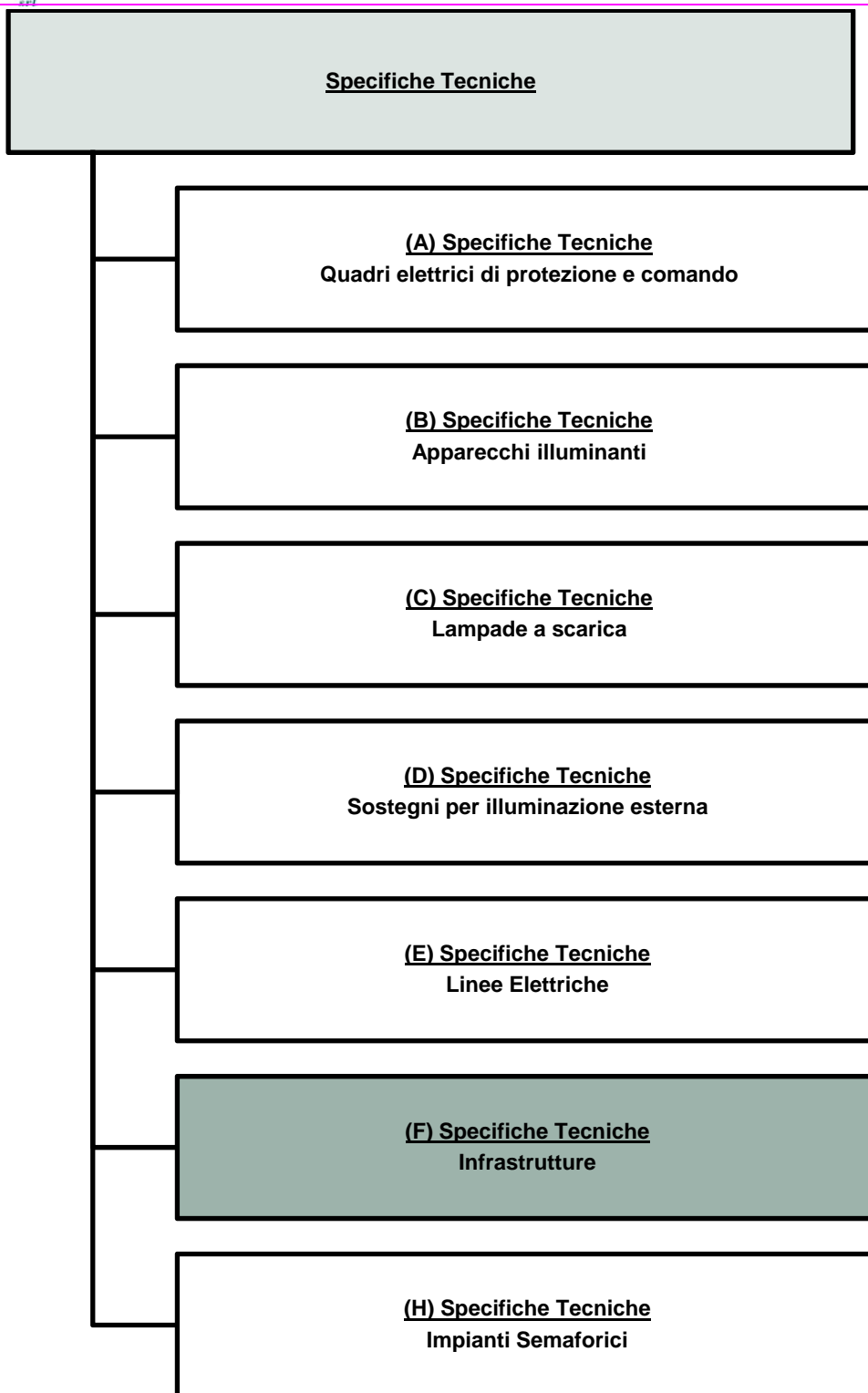


Figura 1-A – Organizzazione della documentazione

1.3 Campo di applicazione

Le presenti prescrizioni si applicano in modo specifico agli impianti di pubblica illuminazione, agli impianti semaforici, ai sistemi a valore aggiunto e di mobilità elettrica a loro collegati.

I criteri si applicano integralmente a:

- tutti i nuovi impianti;
- ai rifacimenti di impianti esistenti;
- tutte le estensioni di impianti esistenti.

e limitatamente ai paragrafi interessati nel caso di sostituzioni di componenti o parti d'impianto esistente.

In ogni caso, i documenti di base devono essere integrati con le specifiche applicative relative alla singola installazione cui il sistema si riferisce, comprensive di eventuali adattamenti dovuti alle caratteristiche dell'impianto stesso.

1.4 Norme di riferimento

Le leggi e le norme sotto riportate si intendono comprensive di successivi aggiornamenti e varianti; norme non citate, ma applicate sui dispositivi, oggetto di specifica, sono parte integrante della stessa. Sarà cura del fornitore dichiarare e verificare la piena rispondenza della fornitura.

Per quanto sopra, i riferimenti alla medesima normativa, citati nel seguito della presente specifica, sono suscettibili di conseguenti modifiche, in congruità a tali aggiornamenti e varianti.

- CEI 64-7 Fascicolo 4618 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica"
- CEI 64-8/7 Sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno"
- CEI 23-46 classe N "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati"
- CEI 23-26 "Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori."
- CEI 23-55 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori"
- CEI 23-56 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori"
- CEI 23-80 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali"
- CEI 23-81 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori"

- CEI 23-82 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori”
- CEI 23-83 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori”
- CEI 23-116 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”
- CEI EN 61386-25 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 25: Prescrizioni particolari per i dispositivi di fissaggio”
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”
- D. Lgs n°285 del 30/04/1993 “Nuovo Codice della Strada”
- D.M. 10/07/2002 “Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo”

2 CARATTERISTICHE GENERALI

2.1 Cavidotti interrati

I cavidotti interrati dovranno essere in polietilene ad alta densità flessibile corrugato a doppia parete serie pesante classe N, protetti da cassetta in cemento in qualsiasi tipo di scavo, e da posa di apposito nastro con scritta "illuminazione pubblica", posati all'interno di scavi con sottofondo, rinfiando e ricoprimento del tubo in sabbia, ad una profondità minima di 0,5 m dal piano di calpestio.

La segnalazione del percorso interrato del cavidotto dovrà avvenire a minimo 30 centimetri di profondità.

Il diametro interno del cavidotto dovrà essere pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e comunque non inferiore a 125 mm nominale esterno (110 mm interno utile).

Il giunto lineare per tubo corrugato flessibile in polietilene dovrà essere in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile e/o in polietilene ad alta densità per l'esterno ed a bassa densità per l'interno. Il diametro interno di tale componente dovrà essere tale da garantire l'infilaggio del tubo da giuntare.

Il giunto dovrà essere conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4/A1 ed in particolar modo ai requisiti richiamati al punto 10.2.5 della norma CEI EN 50086-2-4/2A1; con l'applicazione di una forza di 450N il diametro interno del tubo deve risultare contenuto entro il 5% del diametro originale.

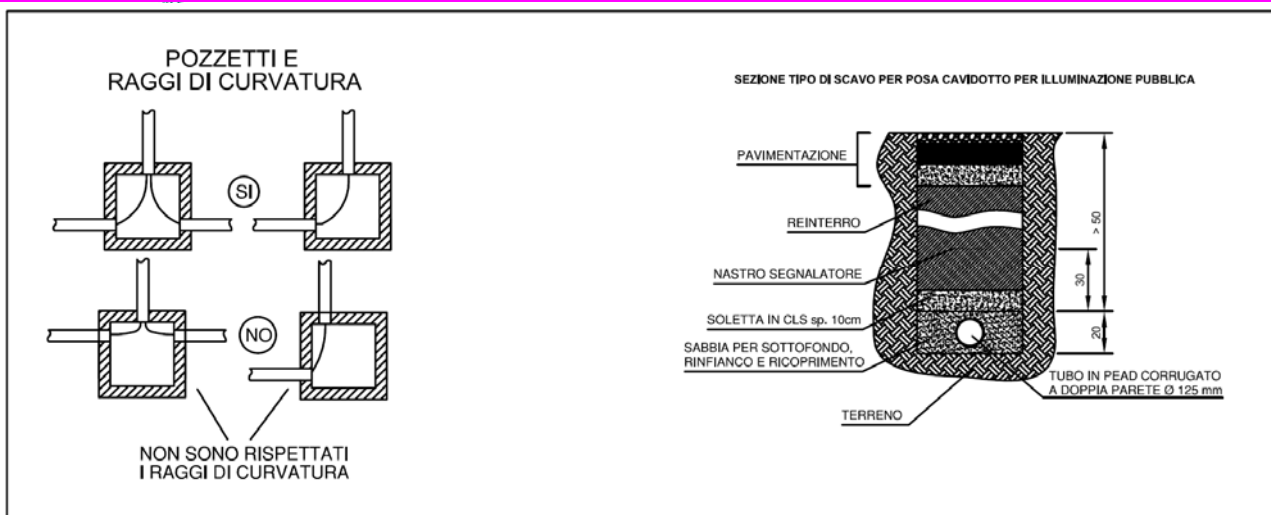
I tubi dovranno riportare in posizione visibile ed inalterabile:

- Contrassegno del fabbricante;
- Marchio IMQ, CE od equivalente;

Le modalità di posa (scavo e successivo riempimento) dovranno essere conformi a quanto indicato dai regolamenti comunali e rispondenti comunque alle norme CEI vigenti.

Lo scavo per il cavidotto interrato da eseguirsi su banchina e/o marciapiede dovrà possedere larghezza minima 30 centimetri e profondità minima 60 centimetri.

Lo scavo per il cavidotto interrato da eseguirsi su strada dovrà possedere larghezza minima 50 centimetri e profondità minima 1 metro.



Il taglio della pavimentazione stradale, se in conglomerato bituminoso, dovrà essere eseguito con frese o taglierine in modo netto e rettilineo senza disestare la pavimentazione adiacente; nel caso di sgretolamenti, si rettificherà il taglio prima del ripristino.

Il reinterro degli scavi su banchina e/o marciapiede dovrà avvenire con materiale inerte, proveniente dallo scavo della trincea stessa.

Il reinterro degli scavi su sede stradale dovrà avvenire con materiale misto stabilizzato, proveniente dallo scavo della trincea adeguatamente selezionato e compattato, con bagnatura e costipamento strato per strato con impiego di motovibratore.

Il ripristino del manto stradale dovrà avvenire nel seguente modo:

- Massicciata stradale realizzata in mista naturale dello spessore minimo di 40 cm, opportunamente compattata con rullo compressore e completata con cm 5 di mista naturale stabilizzata opportunamente rullata;
- Strato in tout - venant di spessore minimo 10 cm;
- Strato di bynder di spessore minimo 8 cm perfettamente complanare al piano stradale.

Ad assestamento avvenuto, e comunque non oltre due mesi dal termine dei lavori, il ripristino definitivo del taglio stradale dovrà avvenire nel seguente modo:

- Fresatura del manto stradale per tutta la sua lunghezza e per una larghezza pari a quella del taglio aumentata di metri 1,0 per ogni parte dello scavo o fino al ciglio stradale o cordolo del marciapiede;
- Colata di emulsione bituminosa liquida al fine di evitare infiltrazioni e di congiungere l'esistente sedime con il nuovo;
- Strato di manto d'usura di spessore minimo 3 cm perfettamente complanare al piano stradale;
- Sigillatura longitudinale della giunzione tra il nuovo ed il vecchio tappeto di usura con mastice bituminoso.

Il conglomerato bituminoso a caldo, bynder, dovrà essere realizzato con pezzatura 0-15 e 5-6,5 % di bitume 80 – 100. La posa di esso dovrà avvenire con macchina vibrofinitrice e rullatura con rullo da 5 tonnellate e più dettagliatamente con scarifica del fondo, rullatura e raddrizzatura profili esterni del taglio, fornitura e spandimento di almeno 1 kg/mq di emulsione al 55% di bitume, posa.

Il tappeto d'usura dovrà essere costituito da graniglia di due granulometrie, sabbia, filler 5-7,5%, bitume 5-6,5%, impastati a caldo. La posa di esso dovrà avvenire con macchina vibrofinitrice e rullatura con rullo da 5 tonnellate e più dettagliatamente con scarifica, fornitura e spandimento di almeno 1 kg/mq di emulsione al 55% di bitume.

Non sono ammessi, per qualsiasi motivo, ripristini, sia trasversali sia longitudinali, mediante tappeto d'usura a sormonto.

E' d'obbligo la pulizia della strada, in cui verranno eseguiti i lavori, qualora si verifichi l'imbrattamento della sede stessa.

Il ripristino del manto d'usura dovrà essere garantito 365 giorni all'anno.

L'impresa realizzatrice rimarrà responsabile dell'esecuzione dei lavori e del mantenimento delle opere, per un periodo di tre anni dal termine dei medesimi, ovvero dalla data certificata con apposito verbale. Durante il periodo indicato, l'impresa realizzatrice dovrà provvedere alla sistemazione del taglio ogni qualvolta si verifichi un cedimento parziale o totale. Il ripristino, in caso di cedimento, dovrà essere immediato ed a carico dell'impresa realizzatrice.

Dovrà essere verificato ed assicurato per i lavori di scavo e su tutta l'area interessata dagli interventi, il perfetto smaltimento delle acque meteoriche e di scarico della strada con il mantenimento delle quote attuali delle banchine o dei marciapiedi con eventuale risagomatura sia della scarpata, per mezzo con terreno vegetale, che del fosso di raccolta acque meteoriche o del marciapiede. Eventuali danni od incidenti a cose e persone per causa o conseguente a ristagno di acqua sulla sede viaria, franamenti o scoscendimenti della banchina saranno a completa responsabilità dell'Impresa.

Durante le fasi di escavazione dovranno essere garantite le seguenti misure di sicurezze:

- l'obbligo, durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, di approntare tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti;
- l'obbligo durante le ore notturne della segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sulla sede stradale, che dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare;
- l'obbligo di riporto su tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) del nome della Ditta appaltatrice o subappaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico;

L'esecuzione dei lavori non dovrà in generale dare impedimento alla libera circolazione di veicoli e pedoni ed ostacolare accessi a proprietà private: nel caso di lavori in prossimità di qualsiasi accesso privato l'Impresa dovrà, con ragionevole anticipo, comunicare ai proprietari degli accessi interessati dall'intervento eventuali inagibilità degli stessi a causa dei lavori in corso. In ogni caso dovrà essere disponibile idonea piastra metallica per copertura delle opere di scavo da utilizzarsi in caso di emergenza o nel caso di prolungamento dei lavori per cause di forza maggiore.

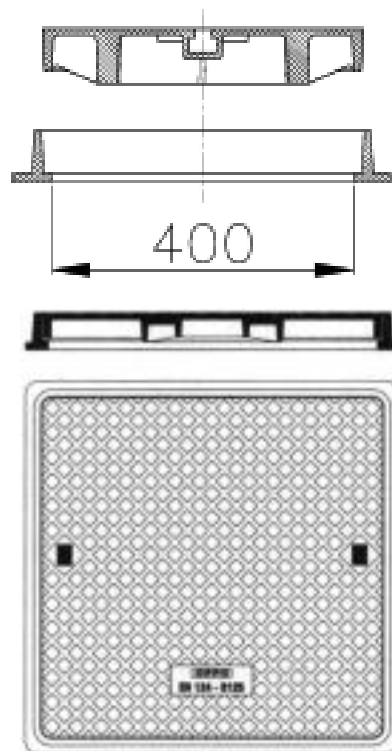
2.2 Pozzetti di derivazione e rompitratta

I pozzetti dovranno essere realizzati mediante anelli in calcestruzzo vibrocompresso senza fondo, ispezionabili, con chiusino in ghisa carrabile lamellare UNI EN 124 aventi luce netta minima pari a 40x40 cm senza personalizzazione (ENEL / TELECOM), completi di fori di aggancio per apertura con attrezzo ari – chiusini ed a forma esclusivamente quadrata.

Non è ammesso l'utilizzo di chiusini in ghisa sferoidale.

La scelta della classe di portata dovrà essere definita in base al luogo di installazione conformemente al seguente elenco:

- Classe B125: aree verdi e pedonali;
- Classe C250: aree ciclopedonali – marciapiedi – parcheggi – banchine stradali – fascia bordo strada che si estende fino a 0,5 metri sulle corsie di circolazione;
- Classe D400: vie di circolazione escluse dalle fasce di cui sopra.



I pozzetti dovranno essere posizionati in corrispondenza di ciascuna derivazione e di ciascun cambio di direzione, ed almeno ogni 30 ÷ 35 m nei tratti rettilinei.

2.3 Plinto di fondazione

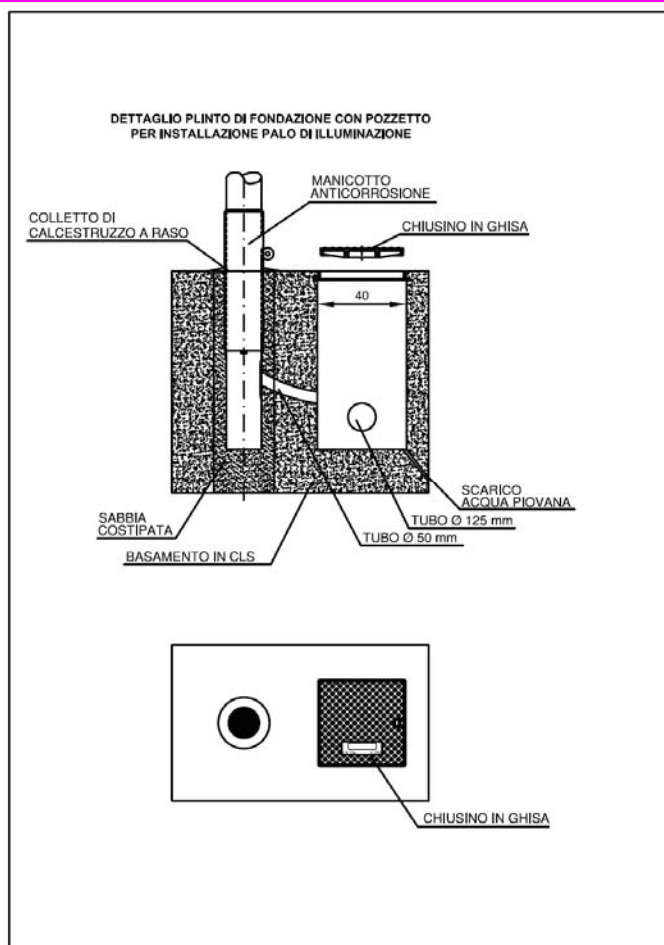
I plinti di fondazione dovranno essere prefabbricati o realizzati in getto di calcestruzzo eseguito in opera, con tubo di cemento o PVC per innesto palo, di diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro di base del palo stesso, e della lunghezza minima di centimetri 80.

I plinti dovranno essere completi di pozzetto ispezionabile, il quale dovrà essere posizionato nelle immediate vicinanze del palo, con chiusino in ghisa carrabile UNI EN 124, avente luce netta minima pari a 40x40 centimetri, senza personalizzazione (ENEL / TELECOM), completo di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri-chiusini.

La scelta della classe di portata dovrà essere definita in base al luogo di installazione conformemente al seguente elenco:

- Classe B125: aree verdi;
- Classe C250: aree ciclopedonali – marciapiedi – parcheggi – banchine stradali – fascia bordo strada che si estende fino a 0,5 metri sulle corsie di circolazione;
- Classe D400: vie di circolazione escluse dalle fasce di cui sopra.

I pali dovranno essere posizionati all'interno del plinto in modo che la parte interrata sia quella richiesta dal costruttore, e che la protezione a base palo si venga a trovare nella zona d'incastro. I pali dovranno essere infine bloccati all'interno della loro sede mediante l'uso di sola sabbia costipata, al fine di garantirne l'eventuale successiva sfilabilità. Non sarà ammesso l'impiego di materiali diversi dalla sola sabbia.



2.4 Cavidotto a parete (posa esterna)

I cavidotti a vista a parete dovranno essere realizzati mediante l'utilizzo di tubazione in acciaio zincato e di tubazione in rame.

2.4.1 Tubazione in acciaio zincato

Il tubo dovrà essere in acciaio zincato sendzimir secondo EURNORM 142/95 e 147/91. La tubazione dovrà essere completa di collari, accessori di raccordo che garantiscano la continuità elettrica, curve, ecc.

Per il collegamento di apparecchiature vibranti o in caso di particolari percorsi, sarà ammesso l'uso di guaine metallo-plastiche che garantiscano la resistenza meccanica necessaria.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e re-infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Si tenga conto che, comunque sia non verranno accettate, tra una cassetta di derivazione e l'altra un numero di curve complessivamente superiori ai 270°.

A ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione.

Le connessioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette dovranno essere in alluminio pressofuso e costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

I cavi e le tubazioni costituenti le reti di distribuzione degli impianti elettrici dovranno posti in opera secondo le norme e risultare montati a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

La protezione meccanica dei cavi elettrici dovrà essere in qualsiasi caso garantita fino a 2,5 metri d'altezza.

2.4.2 Tubazione in rame

Il tubo dovrà essere in rame in lega Cu-DHP UNI EN 1412, avente dimensioni e tolleranze conformi alla norma UNI EN 1057, rugosità della superficie interna $R_a = 0,1$ micron, densità 8,94 kg/dmc, punto di fusione 1.083°C, coefficiente di dilatazione termica lineare 0,0168 mm/m°C e conduttività termica a 20°C pari a 364W/m°C.

Per il collegamento di apparecchiature vibranti o in caso di particolari percorsi, sarà ammesso l'uso di guaine metallo-plastiche che garantiscano la resistenza meccanica necessaria.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Si tenga conto che, comunque sia non verranno accettate, tra una cassetta di derivazione e l'altra un numero di curve complessivamente superiori ai 270°.

A ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione.

Le connessioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette dovranno essere in alluminio pressofuso e costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

I cavi e le tubazioni costituenti le reti di distribuzione degli impianti elettrici dovranno posti in opera secondo le norme e risultare montati a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

La protezione meccanica dei cavi elettrici dovrà essere in qualsiasi caso garantita fino a 2,5 metri d'altezza.

2.5 Cassette di derivazione

Le scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Le connessioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo delle cassette con la cura di lasciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista, i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbrocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici, secondo quanto prescritto.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma se vengono interrotti essi dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti saranno di tipo a mantello con base in materiale isolante non igroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con minimo un di ricchezza.

In via del tutto generale si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole a cassette di derivazione:

- cassette di derivazione in alluminio pressofuso, tipo adatto ad essere applicati a vista sulle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati, se si utilizzeranno con tubi in acciaio zincato TAZ;
- cassette di derivazione in rame, tipo adatto ad essere applicati a vista sulle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati, se si utilizzeranno con tubi in rame;
- cassette di derivazione in materiale termoindurente, tipo adatto ad essere applicati a vista sulle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati, se si utilizzeranno con tubi in acciaio zincato TAZ;

Le cassette di derivazione avranno dimensioni che ne consentano una chiusura adeguata, con uno spazio di scorta all'interno della stessa pari ad almeno il 50%.

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni; ogni due curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante, ecc.

Nel caso di impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

3 DISTANZE DI RISPETTO

Per le distanze di rispetto e modalità di posa in caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia, telecomunicazioni, tubazione metalliche, gasdotti, serbatoi, ferrovie, tramvie, filovie, funicolari terrestri, autostrade, strade statali e provinciali fare riferimento alla Norma CEI 11-17.

Sarà onere dell'impresa realizzatrice procedere con la necessaria verifica ed individuazione dei sottoservizi presenti al fine di programmare e gestire gli interventi di manomissione in modo da non arrecare danno alcuno ad altri impianti esistenti.

Qualsiasi tipo di danno arrecato a sottoservizi esistenti, e quindi di spesa per il ripristino del medesimo, saranno a carico dell'impresa realizzatrice.