



Comune di
FILAGO (BG)

Progetto definitivo-esecutivo

CTP Capitolato descrittivo prestazionale

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO DI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA CON TECNOLOGIA LED
del Comune di Filago (BG)

16/02/2023



- 1 -

INDICE

1	PREMESSA	- 4 -
2	LINEE GUIDA GENERALI	- 4 -
2.1	Modalità operative di esecuzione	- 4 -
2.1.1	Regola D'arte	- 4 -
2.1.2	Corrispondenza al progetto	- 4 -
2.1.3	Messa a punto della regolazione	- 5 -
2.2	Qualità dei materiali	- 5 -
2.3	Caratteristiche tecniche e impiego materiali	- 6 -
2.3.1	Premessa	- 6 -
2.3.2	Enti normatori di riferimento	- 6 -
2.4	Applicazione del D.LGS 81/08	- 7 -
3	REQUISITI ILLUMINOTECNICI	- 8 -
3.1	Intensità luminosa massima	- 9 -
3.2	Conformità degli apparecchi	- 11 -
4	OPERE ELETTRICHE	- 12 -
4.1	Quadri elettrici	- 12 -
4.2	Linee elettriche	- 15 -
4.2.1	Tipo di posa	- 15 -
4.2.2	Dorsali in linea interrata	- 16 -
4.3	Linee di derivazione	- 20 -
4.4	Giunzioni e derivazioni	- 20 -
4.5	Gradi di protezione	- 24 -
4.6	Protezione contro i contatti diretti	- 24 -
4.7	Protezione contro i contatti indiretti	- 24 -

4.8	Resistenza d'isolamento	- 25 -
4.9	Caduta di tensione nel circuito degli impianti in derivazione	- 25 -
5	OPERE STRUTTURALI – OPERE EDILI	- 26 -
5.1	Caduta di tensione nel circuito degli impianti in derivazione	- 26 -
5.1.1	Disposizioni generali	- 26 -
5.1.2	Disfacimento delle pavimentazioni	- 27 -
5.1.3	Scavi	- 27 -
5.1.4	Mezzi per l'esecuzione degli scavi	- 28 -
5.1.5	Letto di posa	- 28 -
5.1.6	Reinterri	- 28 -
5.2	Basamento in calcestruzzo per la posa di armadi stradali	- 29 -
5.3	Armadi stradali	- 30 -
5.4	Cavidotti per la posa dei cavi	- 31 -
5.5	Pozzetti rompi tratta e di derivazione	- 35 -
5.6	Plinti di fondazione	- 36 -
5.7	Pali di sostegno	- 40 -
5.8	Posa dei pali	- 45 -
5.9	Zincatura e verniciatura	- 45 -
5.10	Tubi protettivi da esterno	- 46 -
5.11	Demolizioni e rimozioni	- 46 -
6	POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO	- 46 -
6.1	Posizionamento dei cavidotti per condutture elettriche	- 46 -
6.2	Posizionamento dei sostegni e centri luminosi	- 49 -

1 PREMESSA

Le prescrizioni del presente disciplinare per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica nel territorio comunale sono integrative alla relazione tecnica generale e specialistica di progetto e si applicano in modo specifico per il rifacimento di impianti esistenti, alle estensioni di impianti esistenti e ad eventuali nuovi impianti.

Di seguito sono elencati i minimi requisiti tecnici e le modalità di posa dei principali componenti l'impianto.

2 LINEE GUIDA GENERALI

Al Concessionario è richiesto di non seguire acriticamente tutte le indicazioni contenute nel progetto: bensì, fatti salvi i risultati dei calcoli (dei quali è garante esclusivo il progettista), al concessionario si chiede di valutare comunque l'effettiva conformità delle soluzioni progettuali proposte alla regola dell'arte, ovvero di evitare la trasformazione in concreto di scelte progettuali palesemente in contrasto con essa.

Un modo comune di intendere la regola dell'arte è l'applicazione corretta delle Leggi che regolamentano l'esecuzione delle opere e le norme UNI e CEI, anche in fase di realizzazione fattiva degli impianti.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, delle opere, le forniture, i componenti anche relativamente a sistemi e/o sub - sistemi di impianti tecnologici oggetto della conc., devono essere rispettate tutte le prescrizioni di Legge ed i regolamenti in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione del lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate nei documenti contrattuali.

2.1 MODALITÀ OPERATIVE DI ESECUZIONE

2.1.1 REGOLA D'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente disciplinare, anche secondo le buone regole d'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme pratiche più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

2.1.2 CORRISPONDENZA AL PROGETTO

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto: il Concessionario, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per

- 4 -

quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della Direzione Lavori.

Qualora il Concessionario avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della Direzione Lavori ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese del Concessionario.

2.1.3 MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE

È a carico del Concessionario la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnare i manufatti perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinati.

La messa a punto sarà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla Casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però il Concessionario unico responsabile.

E' però ben chiaro che il Concessionario, nel rispetto della logica e della funzionalità richieste, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

2.2 QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutti i componenti impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere adatti all'impiego nell'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ecc., alle quali potranno essere esposti e sottoposti durante l'esercizio.

Tutti i componenti dovranno, inoltre, essere rispondenti alle relative Norme CEI e UNI, alle tabelle di unificazione CEI - UNEL ed alla Legge 791/77 e successivi aggiornamenti.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali Norme e tabelle dovrà essere attestata, per quei prodotti ammessi al Marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ) o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Economica Europea e dalla certificazione della ditta costruttrice.

In ogni caso, comunque, i materiali e le apparecchiature dovranno essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire, tenendo conto dell'importanza della continuità del servizio e della necessaria manutenzione da effettuarsi nel tempo.

Tutte le apparecchiature proposte come rispondenti a quelle specificate, saranno conformi agli standard su menzionati. Tale rispondenza dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori delle stesse. Per quanto riguarda apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive sono uguali oppure superiori quanto a caratteristiche, funzioni, prestazioni e qualità, rispetto alle apparecchiature prescritte. Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati.

2.3 CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIEGO MATERIALI

2.3.1 PREMESSA

Il Concessionario deve installare e utilizzare solo materiali con marchio di qualità, di primarie marche e che offrano una garanzia per quanto riguarda prestazioni e durata. Per quei materiali o apparecchiature non provviste di tale marchio di qualità, il Concessionario dovrà sottoporre alla Direzione Lavori il materiale che intende proporre. Se la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita già approvvigionata dall'Impresa concessionaria, quest'ultima dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nel tempo più breve possibile e senza avanzare pretese e compensi od indennizzi.

La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Impresa Concessionaria, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile. L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non esonera l'Impresa Concessionaria dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti. Il concedente richiederà in sede di ordinazione eventuali prove da eseguire in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi su materiali da impiegare negli impianti oggetto della concessione. Le spese inerenti a tali prove saranno a completo carico dell'Impresa Concessionaria; la Concedente si assumerà solo le spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per materiali contrassegnati con IMQ. La Direzione lavori, a suo inappellabile giudizio, opererà la scelta che il Concessionario si impegna ad accettare. Qualora la Direzione Lavori giudichi, a suo inappellabile giudizio, che i modelli e marche sottoposte dal Concessionario non rispondano alla descrizione o caratteristiche indicate negli elaborati di progetto, il Concessionario s'impegna a presentare altre alternative fino alla approvazione definitiva della Direzione Lavori.

2.3.2 ENTI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

L'UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

Svolge attività normativa in tutti i settori industriali, commerciali e del terziario ad esclusione di quello elettrico ed elettrotecnico di competenza del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano.

Secondo la Direttiva Europea 98/34/CE del 22 giugno 1998 "norma" è la specifica tecnica approvata da un organismo riconosciuto a svolgere attività normativa per applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non sia obbligatoria e che appartenga ad una delle seguenti categorie:

- norma internazionale (ISO)
- norma europea (EN)
- norma nazionale (UNI)

Le norme, quindi, sono documenti che definiscono le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di sicurezza, di organizzazione ecc.) di un prodotto, processo o servizio, secondo lo stato dell'arte e sono il risultato del lavoro di decine di migliaia di esperti in Italia e nel mondo.

L'Ente normatore italiano di riferimento per il settore elettrico ed elettronico è il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). Esso ha lo scopo di stabilire i requisiti che devono avere i materiali, le macchine e le apparecchiature e gli impianti elettrici affinché corrispondano alla regola di buona elettrotecnica ed i criteri con i quali detti requisiti devono essere controllati. Gli Enti normatori internazionali di riferimento sono IEC, CENELEC, ecc.

	Elettrotecnica, elettronica	Tutte le altre aree
  	Livello mondiale IEC (62 Paesi)	ISO (94 Paesi)
	Livello europeo CENELEC (28 Paesi)	CEN (28 Paesi)
	Livello nazionale CEI	UNI

2.4 APPLICAZIONE DEL D.LGS 81/08

Il DLgs 81/2008 è stato successivamente integrato dal D.lgs. n. 106 del 3 agosto 2009 recante Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Le norme contenute nel cosiddetto "decreto correttivo" sono entrate in vigore il 20 agosto 2009.

La realizzazione del Documento Unico per la Valutazione Rischi da Interferenze (più conosciuto con l'acronimo DUVRI) è un obbligo in materia di sicurezza del lavoro, introdotto dall'art. 26 del Testo Unico sulla

sicurezza del lavoro, il D. Lgs. n. 81/2008 che ha codificato in un unico testo quanto disposto da varie normative e che riprende il disposto contenuto nell'art. 7 del D.Lgs. 626/94, sostituendolo.

Il DUVRI deve essere elaborato qualora una ditta esterna intervenga nell'unità produttiva per effettuare lavori di manutenzione o **impiantare cantieri temporanei non soggetti all'obbligo di stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento**, in conformità a quanto disposto dal dall'art. 26 del D.Lgs. 81/2008.

I principali scopi del DUVRI sono:

- valutare i rischi derivanti dalle interferenze reciproche dovuti alle due diverse attività (ad esempio uso di sostanze pericolose, formazione di scintille in ambienti con rischio esplosione, presenza di rischio chimico, manomissione e intralcio delle vie di fuga etc.);
- indicare le misure adottate per eliminare i rischi da interferenza;
- indicare le misure adottate per ridurre al minimo i rischi non eliminabili;
- verificare che le maestranze incaricate dei lavori siano in possesso dei requisiti tecnici adeguati;
- accertare che le maestranze incaricate dei lavori siano in regola con le posizioni assicurative INAIL.

In considerazione del caso specifico nel quale i lavori sono parte di un piano PSC relativo al complesso generale di lavori di costruzione della strada si fa riferimento al piano generale relativo.

3 REQUISITI ILLUMINOTECNICI

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi al complesso di norme europee EN 60598 emanate dal CENELEC e conformi alle normative ENEC. La marcatura CE presente sul prodotto dimostrerà la conformità dell'apparecchio alle norme europee.

I corpi illuminanti dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Indice IPEA di classe A++
- Tensione di alimentazione nominale 230V – 50Hz
- Fattore di potenza $\geq 0,9$
- realizzati in pressofusione di alluminio, verniciato a polvere grigio chiaro
- Classe di isolamento II (l'intero impianto sarà adeguato e trasformato dove necessario in classe II quindi non è ammessa nessuna messa a terra funzionale né dell'apparecchio illuminante né di alcun componente)
- grado di protezione del vano ottico $\geq IP66$
- grado di protezione del vano cablaggi $\geq IP66$

- resistenza agli urti minimo IK09
- gruppo ottico composto da ottica in alluminio
- condizioni ambientali di funzionamento $-40 \div +55$ °C
- schermo di chiusura in vetro temperato piano ultra chiaro
- avere la possibilità di essere collocati sia testa palo che su braccio;
- scaricatore di sovratensione integrato che garantisca l'immunità contro tensioni ≥ 10 kV (≥ 5 kA); tale dispositivo è dotato di protezione che in caso di avaria o fine vita provvede a disalimentare l'alimentatore dell'apparecchio di illuminazione
- efficienza luminosa dell'apparecchio di illuminazione ≥ 130 (4000°K) Rapporto tra il flusso luminoso emesso dall'apparecchio (e quindi da intendersi comprensivo in tutte le sue parti) e la potenza elettrica assorbita dall'apparecchio
- Cavo di alimentazione da collegare all'apparecchio illuminante FG16OR16 0,6/1 kV Sez. 2 x 2,5 mm²
- Temperatura di colore massima 4000 °K
- Indice di resa cromatica (ICR) ≥ 70
- Corpo illuminante con classe sicurezza fotobiologica Exempt group
- Aspettativa di vita dell'apparecchio Gruppo ottico: ≥ 100.000 ore L90 B10; (solo il 10 % degli apparecchi illuminanti, alla fine del loro periodo di durata utile di 100.000 ore potranno fornire un flusso luminoso inferiore al 90 % rispetto alla loro luminosità di partenza),
- Tutti gli apparecchi illuminanti saranno conformi alla L.R. Lombardia n°31/2015; in particolare con caratteristiche tali che il flusso luminoso "disperso" nell'emisfero superiore non risulti superiore a quanto ammesso dalla Legge stessa. In particolare, ogni modello di corpi illuminante installato sarà corredato di dichiarazione di conformità alla L.R. in vigore e di certificati di prova dimostranti la conformità alle prescrizioni fotometriche minime richieste dalla L.R. in vigore
- Regolazione del flusso luminoso mediante sistema stand-alone con algoritmo mezzanotte virtuale posto all'interno dell'apparecchio illuminante con funzionamento autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione

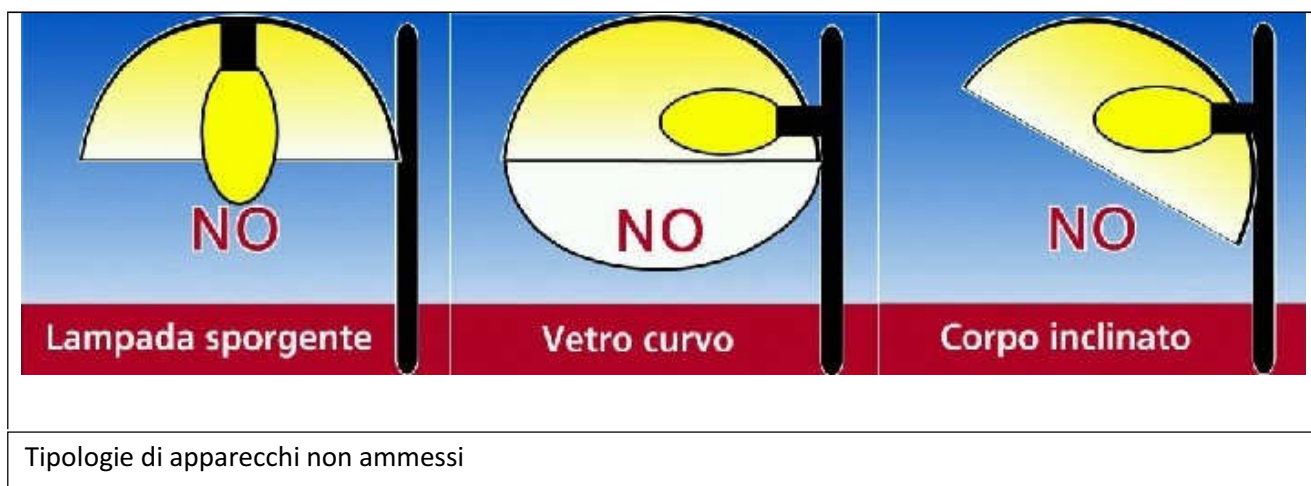
3.1 INTENSITÀ LUMINOSA MASSIMA

LR 17/2000, LR 38/2004 e LR31/2015 e s.m.i., "Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione":

Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge e devono possedere i seguenti requisiti:
 - a. costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0,49 candele (cd) per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre;
 - b. sono equipaggiati con sorgenti luminose ad elevata tecnologia quali, al sodio ad alta pressione o analoghe, ma con efficienza delle sorgenti, per le lampade tradizionali, o dei moduli di sorgenti, per sorgenti a led, superiore ai 90 lumen su watt (lm/W) e una temperatura di colore uguale o inferiore a 3500 Kelvin (K)

Commenti: A titolo esemplificativo si riportano di seguito alcune immagini per meglio chiarire le tipologie di corpi illuminanti adottabili. Come si evince dal testo e dalle immagini è comunque preferibile a parità di rispetto delle indicazioni sopra riportate l'utilizzo di corpi illuminanti con vetro di protezione **piano orizzontale**.



Tipologie di apparecchi conformi

Per verificare il valore dell'intensità luminosa per angoli gamma di 90° ed oltre e la conformità di un apparecchio alla L.R. Lombardia 31/15, non è sufficiente una sommaria visione della curva fotometrica in cui spesso è difficile intuire i valori di intensità luminosa emessi per angoli vicini e maggiori di 90°, ma è indispensabile possedere e verificare i dati fotometrici in formato tabulare numerico.

3.2 CONFORMITÀ DEGLI APPARECCHI

Le case costruttrici, importatrici, fornitrici provvedono a corredare la documentazione tecnica dei seguenti documenti:

- a. il certificato di conformità alla L.R. Lombardia 31/15, su richiesta del progettista, per il prodotto messo in opera sul territorio;
- b. la misurazione fotometrica certificata dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo; la stessa deve riportare:
 - la temperatura ambiente durante la misurazione;
 - la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada;
 - la norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
 - l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
 - le specifiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
 - la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
 - il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura;
 - la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure."

Commenti: I produttori, gli importatori ed i fornitori di apparecchi per l'illuminazione SONO per legge obbligati a fornire i dati di cui alle lettere a) e b), ma in particolar modo SOLO quanto specificato al punto b) permette a progettista e comune di verificare la conformità del prodotto prescelto alla L.R. Lombardia 31/15.

4 OPERE ELETTRICHE

4.1 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici sono dotati di un sistema di controllo di tipo astronomico interagente con Applicazione dedicata al servizio della manutenzione.

I quadri contengono le apparecchiature di manovra, di protezione e di misura di tutte le linee ad essi collegate. Sul fronte dei pannelli e/o all'interno dei quadri saranno poste targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei vari dispositivi ed adeguato manuale di istruzioni come specificato dalle norme. Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati come prescritto dalle Norme CEI 17-113 e CEI 23-51.

Il cablaggio del quadro sarà effettuato utilizzando idonei terminali definiti in gergo "puntalini" per evitare un cattivo contatto del rame con i morsetti di interruttori e morsettiere in genere.

I quadri che ospitano i dispositivi di protezione e sezionamento dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Struttura in vetroresina;
- Maniglia con serratura di sicurezza a cifratura unica Y21 su tutti i vani;
 - Tensione nominale di isolamento Ui 690V;
 - Certificazione IMQ secondo norma CEI EN 62208;
 - Grado di protezione \geq IP44 secondo CEI EN 60529;
 - IK10 secondo CEI EN 62262;
 - Classe II secondo CEI 64-8/4;
 - Ampliabilità: almeno il 30% di moduli liberi rispetto a quelli occupati per future espansioni degli impianti.

I quadri dovranno essere fissati, tramite idoneo telaio, al basamento in cls di adeguate dimensioni e chiudibili a mezzo di apposita serratura in modo che siano accessibili solo al personale autorizzato. Le chiavi dei quadri dovranno essere consegnate ai manutentori e all'Ufficio Tecnico del Municipio.

Le dotazioni interne dei quadri, ove previste nella riqualificazione, sono dettagliatamente descritte nelle apposite tavole di progetto.

PAGINA VUOTA

COMUNE DI FILAGO PROT. N. 0002490 del 13-03-2023 in arrivo Cat.6 Cl.5

Il cablaggio delle apparecchiature dovrà essere eseguito con cavo unipolare FS17 di sezione adeguata, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, di colore diverso per i conduttori di fase e di colore blu per il neutro, muniti di capicorda e opportunamente numerati, morsettiera in uscita della sezione da 16/25 mmq, I cavi saranno contenuti in apposita canaletta di cablaggio per quadri. Cartellinatura sulle apparecchiature eseguita con materiale plastificato e inchiostro indelebile.

4.2 LINEE ELETTRICHE

4.2.1 TIPO DI POSA

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17.

Le sezioni indicate in progetto, anche se esuberanti rispetto ai limiti previsti, per esempio, per la c.d.t. massima, sono da ritenersi comunque tassative in quanto sono chiamate a soddisfare i requisiti di espandibilità ed interconnettibilità che gli impianti di Illuminazione pubblica devono avere in futuro.

4.2.2 DORSALI IN LINEA INTERRATA

I cavi utilizzati saranno adatti alla posa interrata, dotati di guaina protettiva e protetti contro lo schiacciamento, del tipo FG16R16 0,6/1Kv (nuovi cavi CPR UE305/11), la loro posa avverrà secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-17.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

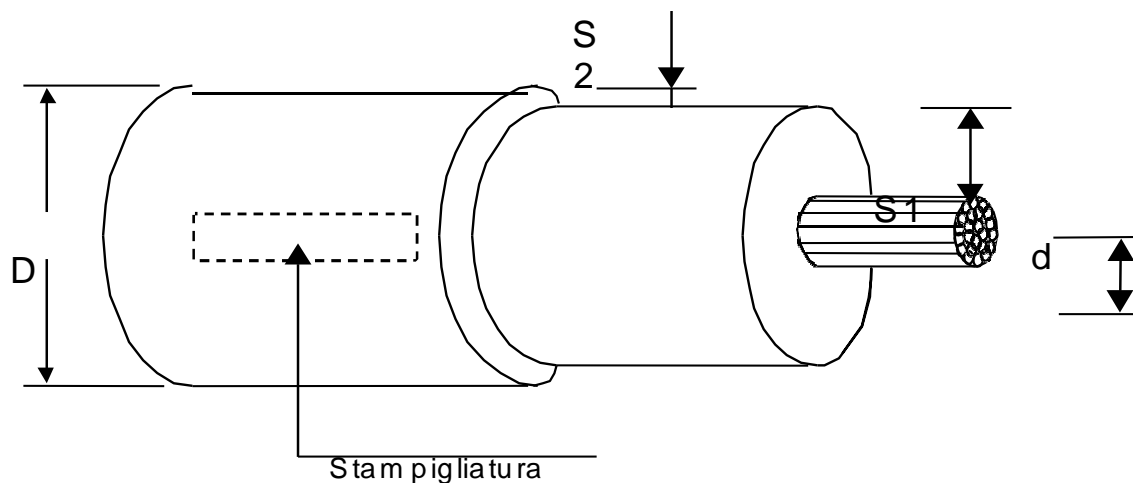
Le derivazioni entro pozzetto per l'alimentazione dei singoli punti luce saranno realizzate mediante l'impiego di apposite muffole con caratteristiche tali da poterne certificare il mantenimento della Classe II di isolamento.

I cavi devono essere:

- dimensionati dal progettista in modo da rispettare quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 in merito alla portata di ciascun cavo alla corrente d'impiego e alla limitazione della caduta di tensione sui circuiti terminali non superiore al 5% dal punto di consegna dell'ente fornitore di energia.
- posati entro tubazione interrata, ad una profondità minima di 0,5m, all'interno di cavidotti.

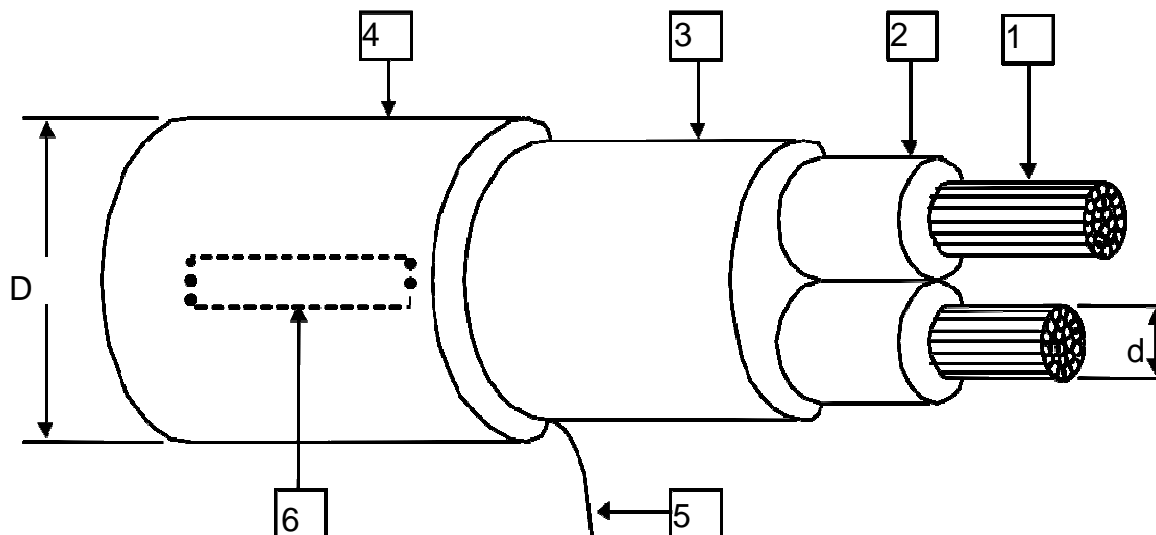
posati rispettando le distanze di sicurezza dai gasdotti come stabilito dal DM 24/11/84.

Cavi Unipolari



Codice	N COD. n°x mm2	Spess. medio isolante S1 (mm)	Spess. Medio guaina S2 (mm)	Diamet. Esterno Max D (mm)	Diamet. esterno max d (mm)	Massa Circa (Kg/Km)	Portata per posa: (1)			Resis- tività Ohm/K m a 20° max	Reat- tanza Ohm/ Km
							In aria libera a 30° (A)	tubo interr. a 20° (A)	Diretta m interrat o a 20° (A)		
CU01 A	1x6	>= 0,7	>=1,40	<=9,4	<=2,9	110	55	44	55	3,08	0,118
CU01 B	1x10	>= 0,7	>=1,40	<=10,5	<=4,0	150	76	60	73	1,84	0,106
CU01 C	1x16	>= 0,7	>=1,60	<=11,8	<=5,0	220	100	78	93	1,15	0,099
CU01 D	1x25	>= 0,9	>=1,60	<=13,6	<=6,2	320	135	102	120	0,727	0,095
CU01 E	1x35	>= 0,9	>=1,60	<= 15	<=7,2	410	169	123	143	0,529	0,091

Cavi Bipolari



1 Conduttore

2 Isolante

3 Riempitivo penetrante tra le anime

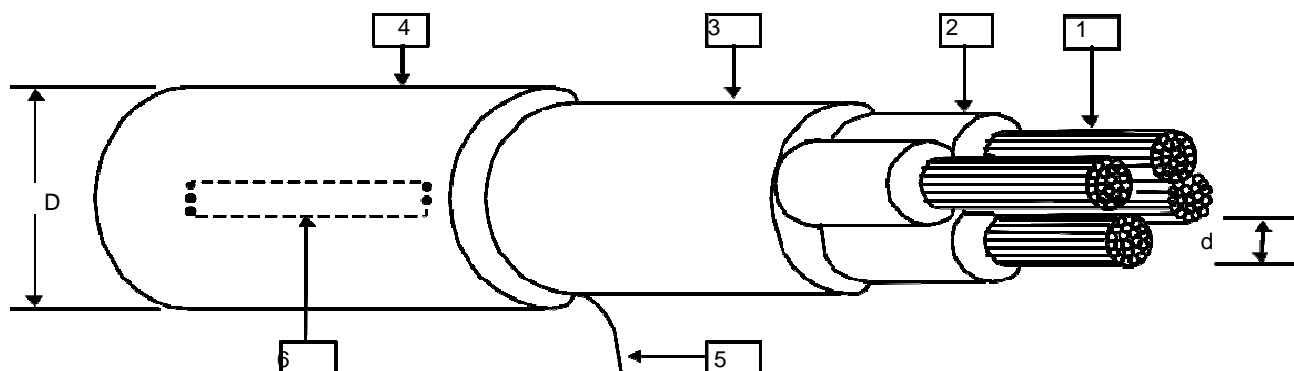
4 Guaina in PVC

5 Contrassegno IMQ

6 Contrassegno del fabbricante

n. conduttori per sezione nominale	Spessore medio guaina	Diametro esterno	Massa circa	Portata per posa (1):			Resistenza elettrica a 20° C	Reattanza
				aria libera	In tubo o condotto	Direttam. Interrato		
(n° x mm ²)		D		(A)	(A)	(A)		
	(mm)	(mm)	(Kg/Km)					
2 x 10	>= 1,60	<= 17,3	450	86	71	97	1,84	0,079
2 x 6	>= 1,40	<= 14,4	300	63	52	73	3,11	0,085
	>= 1,40	<= 13,7	250	49	41	58	4,7	0,09

Cavi Quadripolari



1 Conduttore

2 Isolante

3 Riempitivo penetrante tra le anime

4 Guaina in PVC

5 Contrassegno IMQ

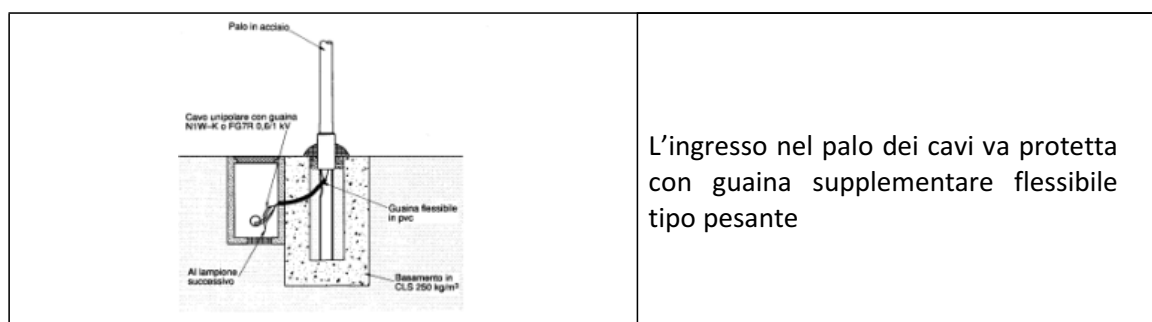
6 Contrassegno del fabbricante

Numero conduttori per sezione nominale (n° x mm ²)	Spessore medio guaina (mm)	Diametro esterno D (mm)	Massa circa (Kg/Km)	In aria libera (A)	In tubo o condotto (A)	Direttam. Interrato (A)	Resistenza elettrica a 20° C	Reattanza
4 x 4	>= 1,40	<= 14	350	42	34	48	4,70	0,090
4 x 6	>= 1,60	<= 17	460	52	46	60	3,11	0,085
4 x 10	>= 1,80	<= 20,5	720	71	63	79	1,84	0,079
4 x 16	>= 2,00	<= 24	1100	96	85	103	1,16	0,076
4 x 25	>= 2,00	<= 28,3	1500	127	112	133	0,764	0,076

4.3 LINEE DI DERIVAZIONE

Devono essere realizzate con cavi multipolari conformi alla norma CEI 20-13 aventi anima del conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto; isolante in HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (norme CEI 20-11 e CEI 20-34); guaina in PVC speciale di qualità Rz, colore grigio; come il cavo FG16OR16 0,6/1 kV. E' posto come vincolo l'utilizzo di sezioni minime pari a 2,5 mmq.

Nel caso di punti luce doppi o tripli su di uno stesso palo, le linee di alimentazione di derivazione dalla morsettiera dovranno essere singolarmente dedicate per ciascuna lampada.



4.4 GIUNZIONI E DERIVAZIONI

Per cavi con dorsali interrate con sezione fino a 6 mm² le derivazioni devono essere effettuate nelle apposite morsettiere dei pali.

Per cavi con dorsali interrate di sezione oltre i 6 mm² o per casi particolari le derivazioni possono essere effettuate nei pozzetti con appositi giunti a gel.

I cavi in entra/esci che vanno dal pozzetto alla morsettiera nel palo devono essere protetti con una guaina supplementare in PVC flessibile tipo pesante del diametro di circa 50 mm.

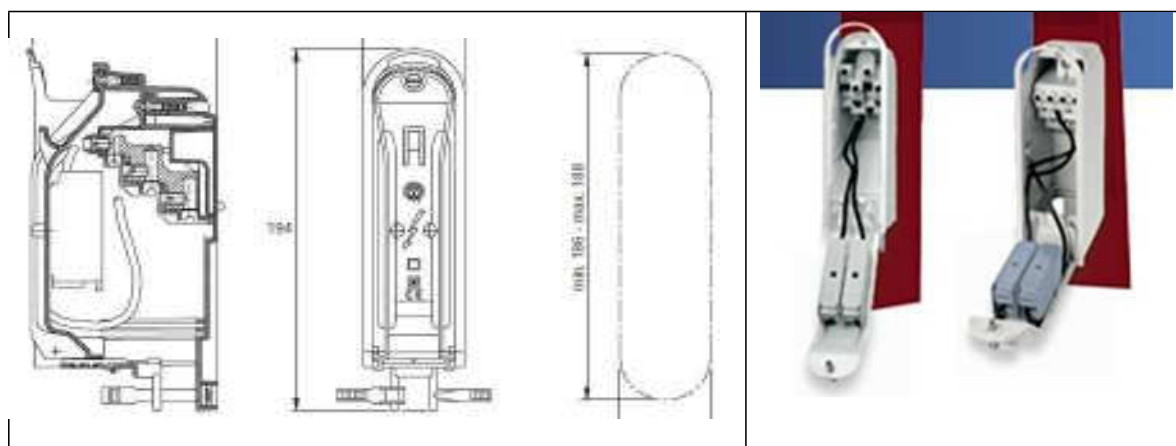
La derivazione dalla dorsale principale può essere effettuata in tre modi:

- 1) Nei pali: utilizzando apposite morsettiere da incasso palo in doppio isolamento bipolare e/o quadripolare (tipo Conchiglia e/o Reset Conchiglia). Per nuovi impianti è obbligatorio il tipo reset conchiglia.

Caratteristiche morsettiera:

- In resina poliammidica autoestinguente Certificazione IMQ Contenitore in classe II secondo CEI 64-8/4

- Grado di protezione sul perimetro coperchio IP43, in zona ingresso cavi IP23B (secondo CEI EN 60529), Certificazione IMQ
- Sezionatore per portafusibili a cartuccia e pinze di aggancio fusibile in Ot 58 (UNI 5705)
- Morsetti stampati a caldo in ottone (UNI 5705). Viti serraggio conduttori in acciaio inox AISI 304 (taglio cacciavite)
- Incasso su pali conici diametro minimo 138 mm con feritoia 46x186 mm a testate semitonde

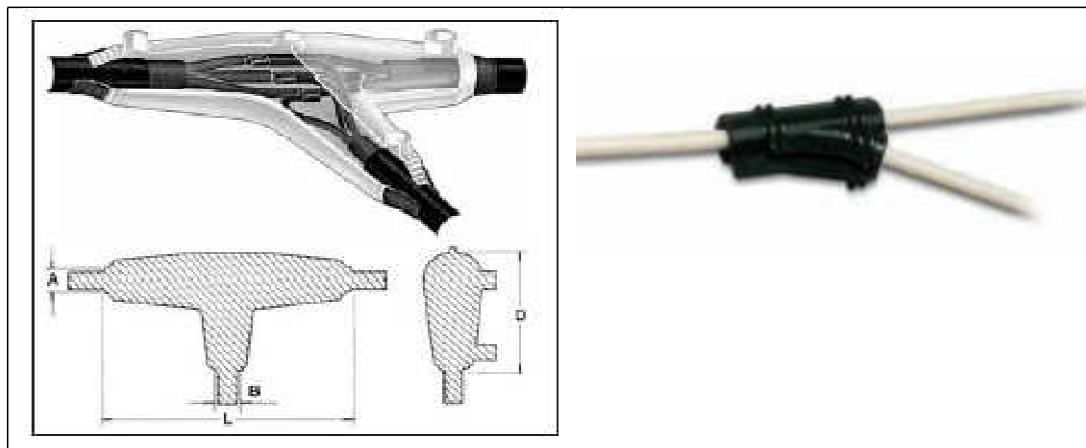


 <p>con sistema RESET</p>  <p>con sistema tradizionale</p>	<p>Installazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su palo conico \varnothing min. 138*, max 188 mm con feritoia min. 45x186, max 47x188 mm a testate semitonde raggio min. 22,5 e max 23,5 mm. • Su palo rastremato \varnothing min. 127, max 168 mm con feritoia min. 45x186, max 47x188 mm a testate semitonde raggio min. 22,5 e max 23,5 mm.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- 2) Dentro il pozzetto con l'utilizzo di giunti in gel che consentano un grado di protezione IP 68 resistenti all'acqua e classe isolamento II.

La giunzione verrà eseguita senza interruzione del conduttore di linea dorsale, utilizzando idonei connettori a compressione crimpati, La salita all'asola dei cavi di derivazione sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi. La derivazione si attesterà

nell'apposita morsettiera monofase come indicato al punto 1 al fine di permettere l'eventuale disalimentazione dell'apparecchio illuminante.



Involucro

L'involucro, con funzione di contenimento della resina che racchiude i connettori di derivazione, deve essere formato da due semi gusci di materiale plastico resistente; agli agenti chimici presenti.

nel terreno, alla temperatura di consolidamento della resina ed ai suoi componenti chimici, agli urti. Sia le entrate che le uscite cavi devono essere realizzate con profilo conico composto di diaframmi a mezza luna settoriabili al fine di adattarsi ai vari diametri dei cavi. Ad involucro chiuso non deve essere consentita la fuoriuscita di resina. L'involucro deve essere predisposto con dei vincoli per i connettori al fine di: evitare il loro errato movimento durante le fasi di riempimento, garantire lo spessore di isolamento, permettere il completo riempimento della giunzione in modo omogeneo.

Resina

La resina termoindurente deve garantire adeguate caratteristiche dielettriche e deve essere in quantità sufficiente al completo riempimento dell'involucro privo di cavi e connettori.

Le due resine devono essere contenute in busta unica divisa con setti separatori, il tutto racchiuso in confezione sigillata.

Connettori

Connettori di tipo C a compressione in lega di rame nichelati.

Le istruzioni di montaggio dovranno contenere le indicazioni relative al numero di compressioni minime da eseguire, almeno tre, ed il tipo di attrezzatura da impiegare per le compressioni.

I connettori dovranno essere privi di spigoli vivi e bave di lavorazione.

Confezione

Al suo interno, la confezione deve contenere informazioni relative a:

Modalità operative da rispettare per una corretta preparazione della giunzione

Avvertenze sulla potenziale tossicità del prodotto, sulle modalità e sui mezzi di protezione individuali da utilizzare nella manipolazione della miscela.

Norme di riferimento

NORME CEI 20 - 23, 64 - 8, NORME ANSI C119

Collaudo

NORME CEI 20 – 33

Marcature

All'esterno di ciascuna confezione devono essere riportati con caratteri chiaramente leggibili le seguenti indicazioni:

- Nome del Costruttore
- Tipo di giunzione
- Tipo e sezione dei cavi a cui è destinato il giunto
- Anno di fabbricazione
- Data di scadenza del materiale (resina bicomponente)

Raccomandazioni sullo stoccaggio (temperatura massima e minima raccomandate)

- 3) Direttamente dal cavo BT aereo autoportante A RE4E4X attraverso l'uso di morsetti di derivazione a perforazione di isolamento con idonea guaina termorestringente a copertura del morsetto per garantire il doppio isolamento



Il cavo di derivazione dalla linea principale in morsettiera alla base del palo ed il corpo illuminante è di tipo FG16R16 0,6/1kV sezione 2x2,5mmq.

4.5 GRADI DI PROTEZIONE

La norma CEI EN 60529 fornisce un sistema di classificazione dei gradi di protezione degli involucri delle apparecchiature elettriche (custodie, armadi, ecc..)

La protezione è intesa contro:

- l'accesso di parti del corpo alle parti pericolose interne all'involucro
- la penetrazione nell'involucro di corpi solidi estranei
- gli effetti dannosi provocati dalla penetrazione di acqua nell'involucro

Il grado di protezione è espresso tramite un codice composto dall'acronimo IP seguito da 2 cifre caratteristiche (ed eventualmente da una lettera addizionale ed una supplementare).

Grado di protezione minimo dei principali componenti utilizzati:

- quadri elettrici di comando IP55
- morsettiere da incasso del palo IP43
- apparecchi illuminanti IP65
- quadri elettrici per regolatore di flusso IP55
- scatole di derivazione IP65

4.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti indiretti. Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate. Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza superiore a 2,8 m.

4.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Nel caso di impianti di illuminazione esterna installati su sostegni che sorreggono anche linee elettriche adibite ad altri servizi, le prescrizioni contro i contatti indiretti indicati negli articoli della presente Sezione, si

applicano solo all'impianto di illuminazione esterna e non alle linee elettriche aeree, per le quali valgono le prescrizioni della Norma CEI 11-4.

Non è richiesta la messa a terra di parti metalliche poste ad una distanza inferiore ad 1 m dai conduttori nudi di linee elettriche aeree di alimentazione purché:

- tali parti metalliche siano isolate dalle restanti parti dell'impianto (funi di sospensione, pali, ecc.);
- tali parti metalliche vengano considerate in tensione e trattate alla stregua dei conduttori nudi di alimentazione per quanto concerne i distanziamenti di sicurezza che devono essere osservati dagli operatori in occasione di interventi sugli impianti.

4.8 RESISTENZA D'ISOLAMENTO

a) Con apparecchi di illuminazione disinseriti, ogni circuito di illuminazione alimentato a tensione fino a 1000 V, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore ai valori presenti nella Tabella 61A della Norma CEI 64-8.

b) Con apparecchi di illuminazione inseriti, ogni circuito di illuminazione, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:

b1) per gli impianti di categoria 0: 0,25 M Ω

b2) per gli impianti di categoria I:

$$[2 / (L+N)] \text{ M}\Omega$$

dove:

L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in chilometri (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

Questa misura deve essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario, e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti. La tensione di prova deve essere applicata per circa 60 s.

4.9 CADUTA DI TENSIONE NEL CIRCUITO DEGLI IMPIANTI IN DERIVAZIONE

Si considera una caduta di tensione massima al 5% della tensione nominale dell'impianto.

5 OPERE STRUTTURALI – OPERE EDILI

Sono opere sostanzialmente identificabili in:

- Scavi e reinterri
- Basamento in calcestruzzo per posa armadi stradali
- Armadi stradali
- cavidotti per la posa dei cavi
- Pozzetti rompi tratta e di derivazione
- Plinti di fondazione per la posa dei pali e pozzetti per derivazioni
- Pali di sostegno delle apparecchiature di illuminazione

5.1 CADUTA DI TENSIONE NEL CIRCUITO DEGLI IMPIANTI IN DERIVAZIONE

5.1.1 DISPOSIZIONI GENERALI

Nell'esecuzione dei disfacimenti e degli scavi, si osserveranno le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- rilevare e segnare prima di rimuovere la pavimentazione la posizione di segnaletica stradale, cippi e termini di proprietà, per poterli poi ricollocare al termine dei lavori nelle loro esatte posizioni;
- collocare in maniera ben visibile sbarramenti e segnaletica stradale per prevenire incidenti o ingombri alla circolazione;
- integrare dette segnalazioni con dispositivi rifrangenti di colore rosso e con luci rosse fisse ben visibili a sufficiente distanza se lo scavo deve rimanere aperto o se i lavori provocano ingombro in condizioni di scarsa visibilità;
- accumulare il materiale di risulta, ove non sia previsto il completo trasporto a discarica, in spazi appositamente preparati e previsti dal piano di sicurezza;
- eseguire gli attraversamenti stradali, ove non sia autorizzata l'interruzione, in modo da non causare interruzione del traffico;
- assicurare transiti e accessi carrai o pedonali, ove necessario, con ponticelli provvisori;
- organizzare i lavori in modo da tenere occupata la sede stradale il minor tempo possibile;
- segnalare immediatamente alla direzione lavori ed ai terzi proprietari eventuali danni provocati a condutture o servizi presenti nel sottosuolo;

5.1.2 DISFACIMENTO DELLE PAVIMENTAZIONI

Le dimensioni del disfacimento devono essere limitate alla superficie strettamente indispensabile per l'esecuzione degli scavi in modo da ridurre al minimo gli oneri di ripristino e deve essere assicurata la massima riutilizzabilità degli elementi delle pavimentazioni disfatte.

In particolare, i materiali reimpiegabili dovranno essere accatastati con ordine e in accordo con le disposizioni della D.L. senza intralciare la circolazione od ostacolare i lavori successivi.

Quando trattasi di pavimentazioni in macadam bitumato, conglomerato bituminoso, asfalto o simili, si devono preventivamente eseguire delle profonde incisioni per tutto lo spessore della pavimentazione in modo da evitare costose maggiorazioni della larghezza dei ripristini.

I materiali di risulta dei disfacimenti come asfalto o simili non dovranno in nessun modo essere reintrodotti negli scavi ma portati direttamente a discarica.

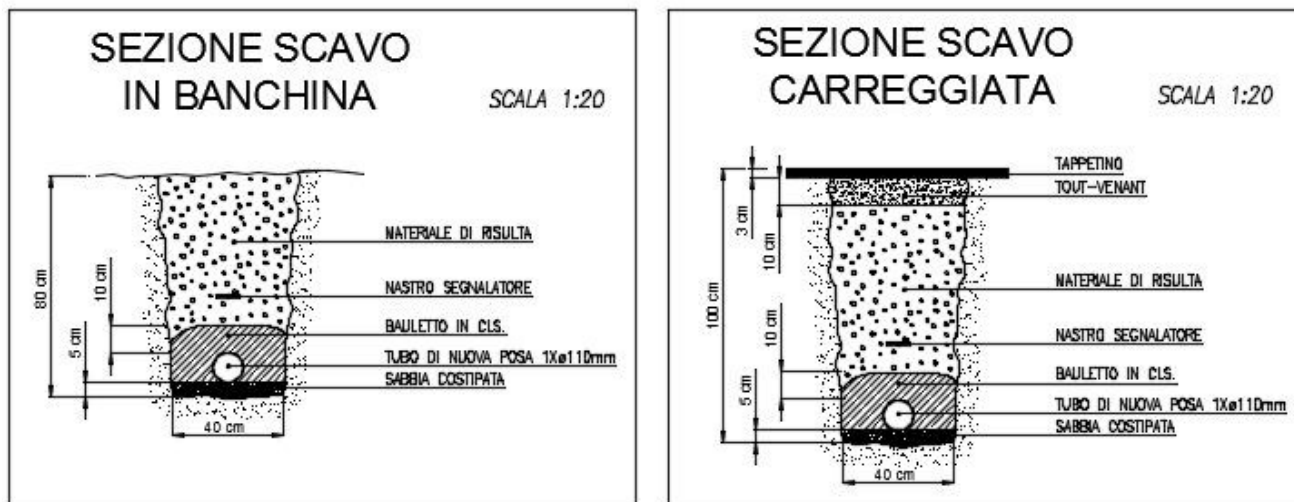
5.1.3 SCAVI

Gli scavi devono essere eseguiti tenendo il più possibile verticali le pareti, compatibilmente con la natura del terreno; le larghezze non devono essere maggiori di cm.40 e non sarà corrisposta nessuna maggiorazione se a causa della presenza di pavimentazioni in lastre di qualsiasi dimensione o a causa della particolare natura del terreno e della presenza di altri servizi fino a cm.50, larghezze diverse dovranno essere giustificate dalla direzione lavori.

Durante l'esecuzione degli scavi si dovrà provvedere, se necessario, al sostegno con mezzi adatti, di eventuali cavi, conduttura, o tubazioni interessate ai lavori con opportuni sostegni; particolari precauzioni dovranno essere prese quando lo scavo dovesse correre parallelo ed a breve distanza da muri o fondazioni superficiali.

Le profondità minime da rispettare sono:

- m. 0,60 sui marciapiedi
- m. 0,80 sulle banchine
- m. 1,00 sulle carreggiate
- m. 1,20 per gli attraversamenti



5.1.4 MEZZI PER L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI

Lo scavo viene di norma eseguito a cielo aperto, a mano o con mezzi meccanici.

Nel caso di scavi con mezzi meccanici deve essere posta molta attenzione agli impianti presenti nel sottosuolo la cui posizione sarà accertata preventivamente.

È comunque consigliabile eseguire a mano tratti di scavo vicino a manufatti od impianti particolarmente delicati.

5.1.5 LETTO DI POSA

Il letto di posa deve essere accuratamente compattato in modo da permettere una uniforme ripartizione dei carichi lungo il cavidotto.

Il fondo della trincea sarà costituito da materiale di riporto, normalmente sabbia o sabbia mista a ghiaia, in modo da costituire un supporto continuo e piano al cavidotto.

5.1.6 REINTERRI

Eseguita la posa delle tubazioni, la costruzione dei blocchi di fondazione e dei pozzetti, si procederà al getto di un primo strato di calcestruzzo di spessore idoneo a inglobare la "struttura", e quindi si completerà il reinterro in genere con i materiali provenienti dagli stessi scavi, o di qualsiasi altra provenienza purché indicati adatti dalla D.L.

Il modo corretto per effettuare il reinterro è quello di effettuare lo riempimento per strati.

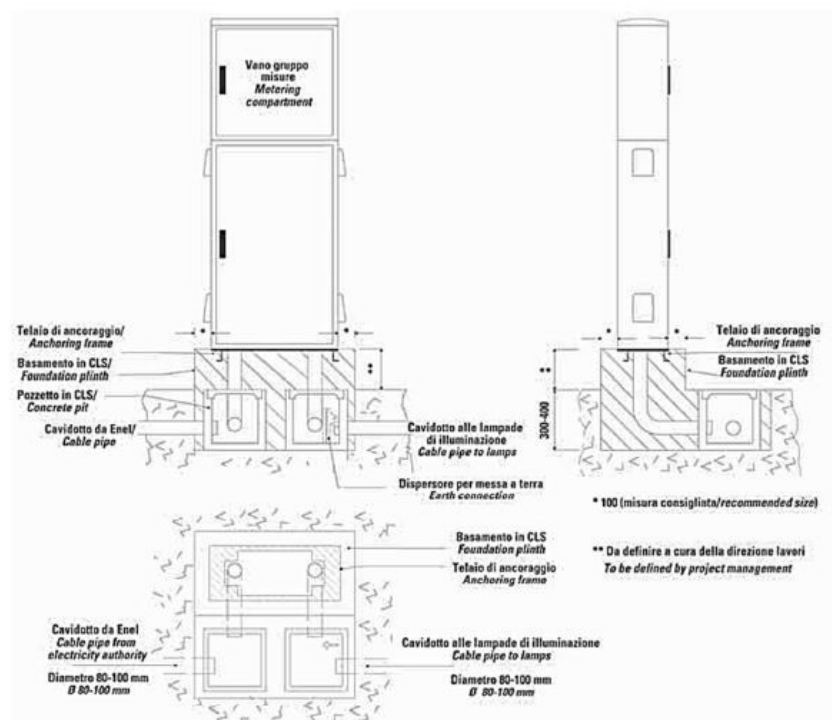
Gli strati avranno spessore di circa 30 cm e si prevederà l'utilizzo di materiale proveniente dallo scavo, depurato dalle pietre di diametro superiore a 5 cm e dai frammenti vegetali.

Andrà installato un opportuno nastro segnalatore. La compattazione degli strati deve essere sempre eseguita con la massima attenzione, avendo cura di eliminare i materiali difficilmente comprimibili. Infine va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di asfalto con binder e tappetino d'usura.

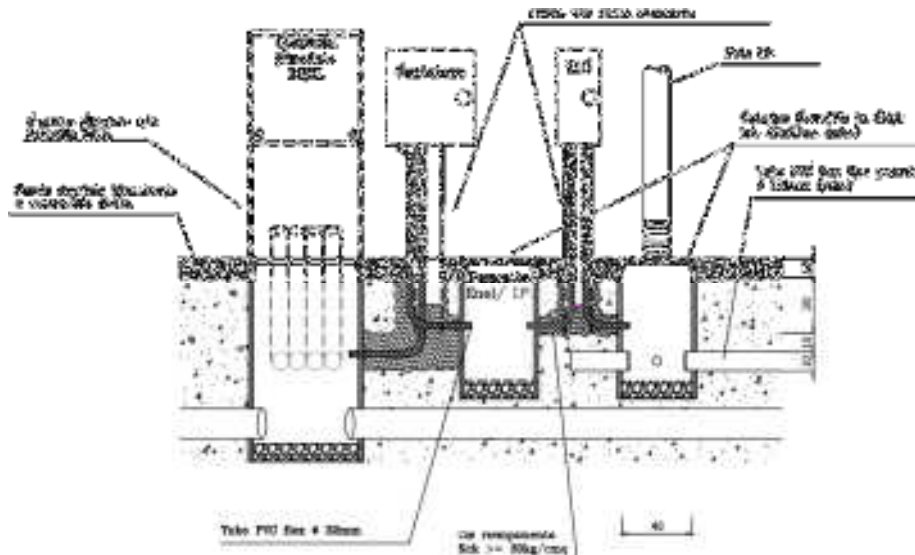
5.2 BASAMENTO IN CALCESTRUZZO PER LA POSA DI ARMADI STRADALI

I basamenti devono essere di forma regolare, realizzati in cls dosato a q 2,5 di cemento per metro cubo, e dovranno avere le dimensioni adeguate allo scopo. La parte di rialzo del basamento rispetto al piano di calpestio dovrà essere di circa cm 20. Nel basamento dovrà essere annegato il telaio per l'ancoraggio dell'armadio. L'armadio non potrà essere tassellato sul basamento stesso. L'accesso all'armadio dovrà sempre essere pavimentato, privo zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango.

Si dovranno posare, di fronte al basamento e con esso comunicanti, due pozzetti separati, l'uno per l'ingresso dei cavi ENEL, l'altro per l'uscita delle linee di alimentazione degli impianti.



Particolare Allacciamento con contatore c/o cassetta stradale



5.3 ARMADI STRADALI

All'interno degli armadi stradali vengono collocate le apparecchiature elettriche di comando e protezione dell'impianto. Non sempre vengono collocati all'interno dell'armadio i gruppi di misura dell'energia parte del distributore. Frequentemente tali contatori vengono collocati in appositi cassonetti nelle immediate vicinanze del quadro di comando.

Pertanto le dimensioni vengono definite in fase progettuale e indicate nella relazione di progetto anche in funzione delle apparecchiature che dovranno essere installate. La struttura deve essere in vetroresina, munita di sportello anteriore cieco con serratura con chiave, di tipo Conchiglia o equivalente di altra marca. L'armadio deve essere fissato su basamento al telaio per l'ancoraggio e deve poter essere utilizzato nelle normali condizioni di servizio per installazioni all'esterno. Le tubazioni interrato entranti devono essere sigillate mediante schiuma poliuretanica al fine di prevenire la formazione di condensa interna. Devono possedere un grado di protezione non inferiore a IP44. La protezione contro i contatti diretti deve essere ottenuta mediante idonee barriere; Internamente agli involucri dei quadri deve essere posizionata una busta porta documenti.

Il cavidotto sarà in polietilene ad alta densità, corrugato flessibile a doppia parete (liscio all'interno per il perfetto infilaggio dei cavi, corrugato all'esterno per una maggiore resistenza meccanica). Sarà provvisto di marchio IMQ. Il cavidotto avrà notevole resistenza chimica alle sostanze acide e basiche, idrocarburi, detersivi, infiammabili e acqua. Sarà dotato di cavetto interno (tirafilo) in acciaio zincato.

- Norme CEI EN 50086.1 (CEI 23-39)
- Materiale a base di polietilene neutro alta densità
- Colore Rosso
- Resistenza schiacciamento ≥ 450 N con deformazione max diametro esterno pari al 5 % (EN50086-2-4/A1 – CEI 23-46/V1)
- Resistenza agli urti 5 kg a -5°C (altezza variabile da 30 a 60 cm)
- Impiego Protezione cavi elettrici BT
- Diametri nominali: \geq di 110 mm, per la posa delle linee della dorsale di alimentazione; di 80 mm, per la posa della linea di derivazione dai pozzetti ai punti luce.

La scelta delle lunghezze e delle dimensioni dovranno come da progetto in modo da assicurare in ogni caso, un'agevole sfilabilità dei cavi. Il coefficiente di riempimento dei tubi non dovrà superare lo 0,4.

5.4 CAVIDOTTI PER LA POSA DEI CAVI

Tipo di cavidotto

Sarà in polietilene ad alta densità, corrugato flessibile a doppia parete (liscio all'interno per il perfetto infilaggio dei cavi, corrugato all'esterno per una maggiore resistenza meccanica). Sarà provvisto di marchio IMQ. Il cavidotto avrà notevole resistenza chimica alle sostanze acide e basiche, idrocarburi, detersivi, infiammabili e acqua.

Sarà dotato di cavetto interno (tirafilo) in acciaio zincato.

Tipo di cavidotto

Sarà in polietilene ad alta densità, corrugato flessibile a doppia parete (liscio all'interno per il perfetto infilaggio dei cavi, corrugato all'esterno per una maggiore resistenza meccanica). Sarà provvisto di marchio IMQ. Il cavidotto avrà notevole resistenza chimica alle sostanze acide e basiche, idrocarburi, detersivi, infiammabili e acqua.

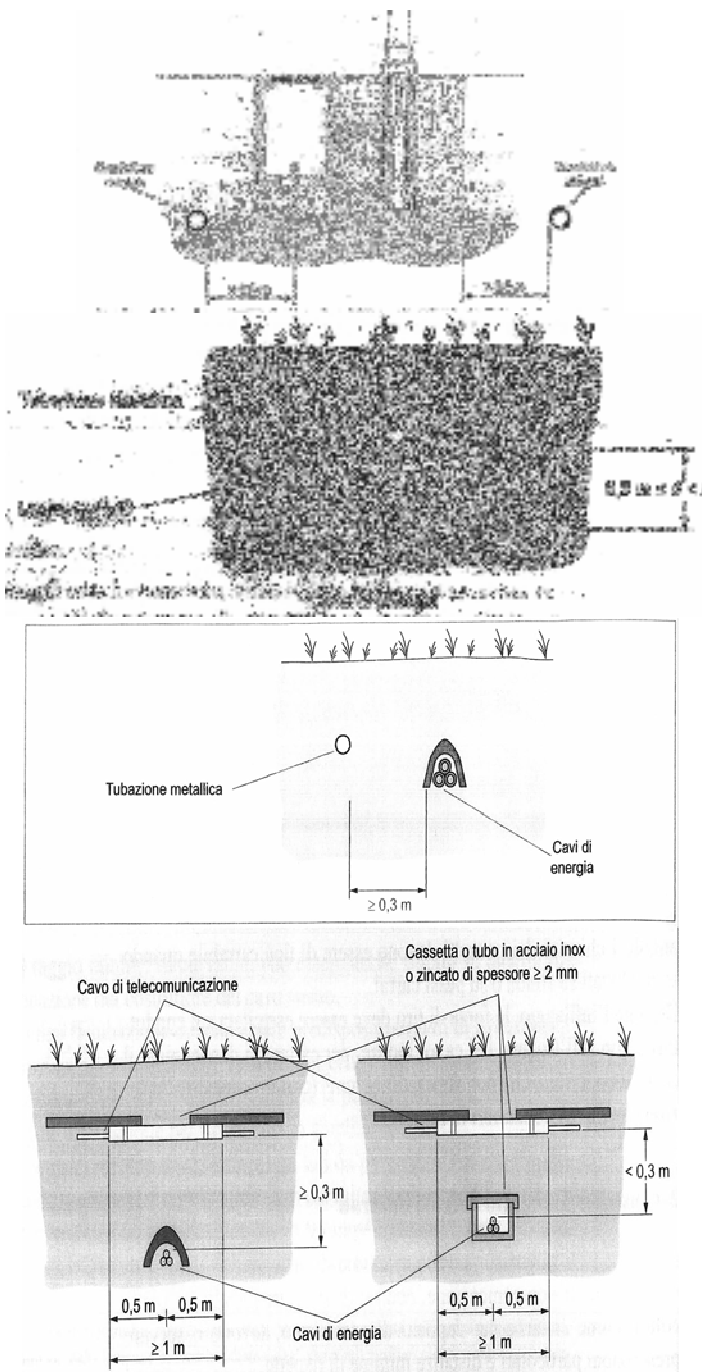
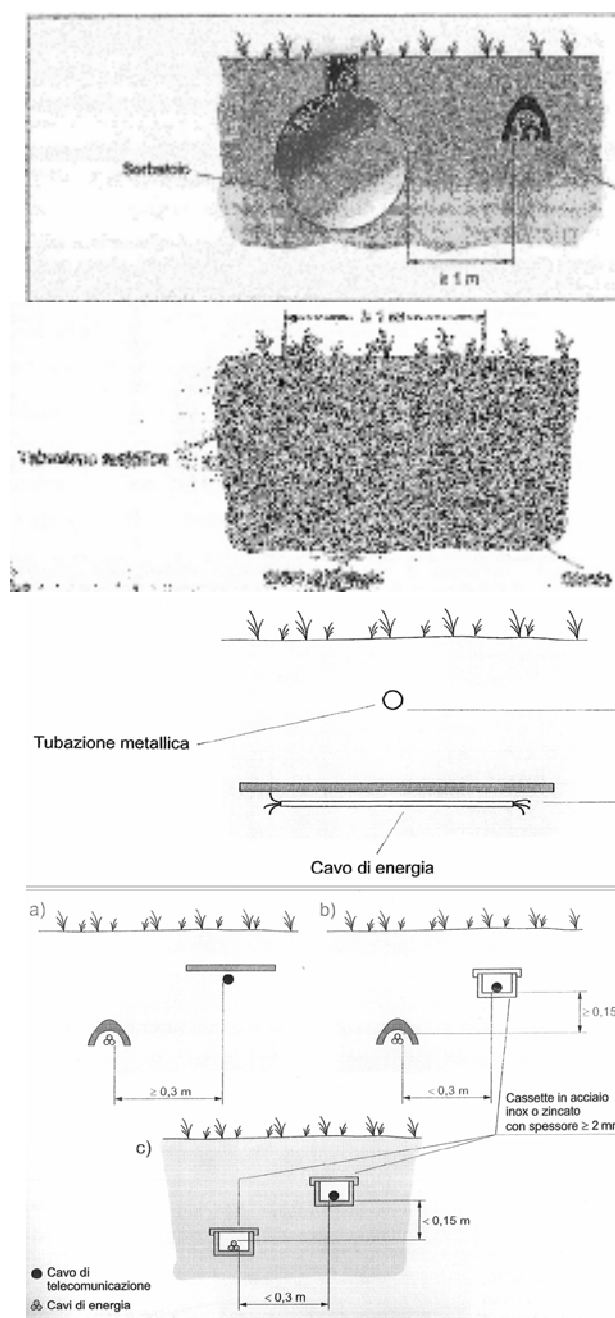
Sarà dotato di cavetto interno (tirafilo) in acciaio zincato.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati anche in previsione di futuri ampliamenti dell'impianto. I cavidotti, all'atto della posa, devono essere adagiati su un letto di sabbia di spessore 5 cm. circa. La protezione meccanica sarà garantita da apposito cassonetto in calcestruzzo dosato a 200kg di cemento tipo 32,5 per mc di impasto e lisciato superiormente in modo che venga impedito il ristagno d'acqua. Il riempimento dello scavo dovrà avvenire con materiale di risulta o con ghiaia naturale vagliata e particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento, da eseguire con mezzi meccanici di tipo vibrante.

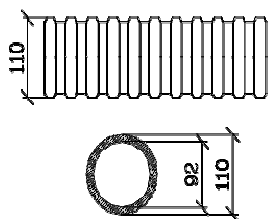
I cavidotti devono essere rispondenti ai requisiti di resistenza meccanica indicati nelle Norme CEI EN 50086-1-2-4, essere realizzati in materiale termoplastico a doppia parete con resistenza alla compressione di $\geq 450\text{N}$.

Ai sensi dell'art. 2 del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito con legge 6 agosto 2008 n. 133 e della successiva delibera AGCOM 622/11 è fatto d'obbligo di consentire ad operatori della comunicazione l'utilizzo, senza oneri, dei cavidotti per l'illuminazione pubblica esistenti per la posa delle fibra ottica.

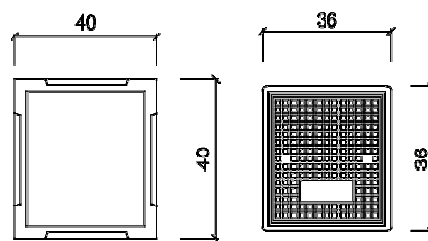
Nelle figure vengono indicate le distanze minime dai diversi impianti che si possono trovare già interrati:



SPECIFICA TUBO E POZZETTO



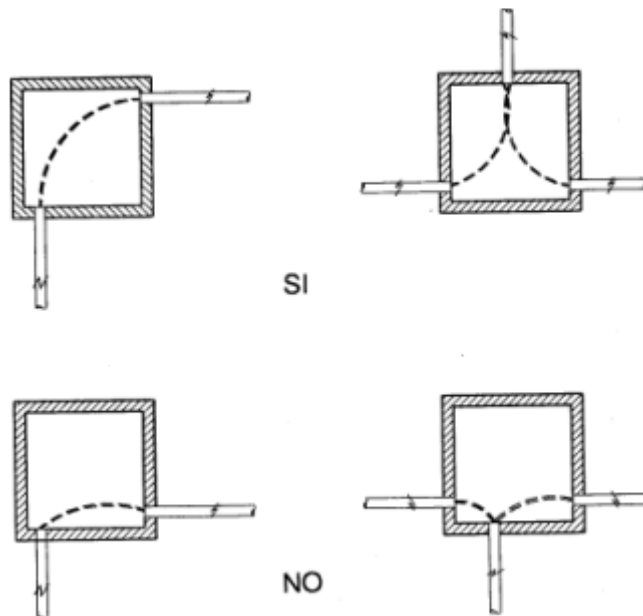
Particolare cavidotto a base di polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N, norme: CEI 23-46 Classe N / CEI EN 50086-2-4, Marcatura: Cont. del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente



POZZETTO: Cemento armato vibrato.
CHIUSINO: Ghisa; Risp. UNI EN 124; Classe B 125-C 25C

Il raggio minimo di curvatura indicato dalla maggior parte dei costruttori di cavi in gomma è di $6D$ (dove D è il diametro esterno del cavo) per i cavi in gomma G16.

Pertanto nei cambiamenti di direzione la disposizione delle tubazioni e le dimensioni dei pozzetti occorre tenerne conto.



5.5 POZZETTI ROMPI TRATTA E DI DERIVAZIONE

I pozzetti dovranno essere realizzati mediante anello in CLS senza fondo ispezionabili.

I chiusini dovranno essere in ghisa sferoidale, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe minima B125, coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe minima di resistenza (B125), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

Misura esterna cm 30x30 o 40x40



La scelta della classe di portata, da definire sulla base del sito di posa, rimane a cura del progettista. 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.

La botola dei pozzetti dovrà comunque essere posta a livello del suolo in modo da risultare scoperta ed accessibile ma da non creare insidie di sorta.

5.6 PLINTI DI FONDAZIONE

L'esatto dimensionamento dei plinti di fondazione dovrà essere certificato da ingegnere civile strutturista, attraverso calcoli specifici e in funzione delle condizioni ambientali specifiche.

Sono da prevedere principalmente plinti di tipo prefabbricato opportunamente dimensionati e certificati, dotati di pozzetto e chiusino in ghisa sferoidale.

In alternativa è compito dell'appaltatore realizzare i plinti di formazione conformemente alle indicazioni del calcolo.

Le indicazioni riportate di seguito e i disegni contenuti nelle prossime pagine sono da considerarsi puramente indicativi.

L'ancoraggio dei pali deve essere realizzato attraverso la posa in idonei plinti di fondazione in c.l.s. del tipo in opera o prefabbricato. Tipo Rck 250 o superiore.

I plinti di fondazione in opera devono essere a figura geometrica regolare.

Per i plinti da realizzare in opera, il pozzetto non deve essere contenuto all'interno del plinto. In caso di oggettivi problemi di spazio la D.L. potrà autorizzare tale lavorazione ma i volumi dovranno essere calcolati tenendo conto di questa particolarità costruttiva.

Su richiesta della D.L. il Progettista dovrà produrre i calcoli dei plinti ed eventualmente anche un'indagine geologica per la determinazione della portanza del terreno.

La dosatura dei calcestruzzi, sarà stabilita di volta in volta dalla D.L., per mancanza di prescrizioni particolari dovrà essere la seguente:

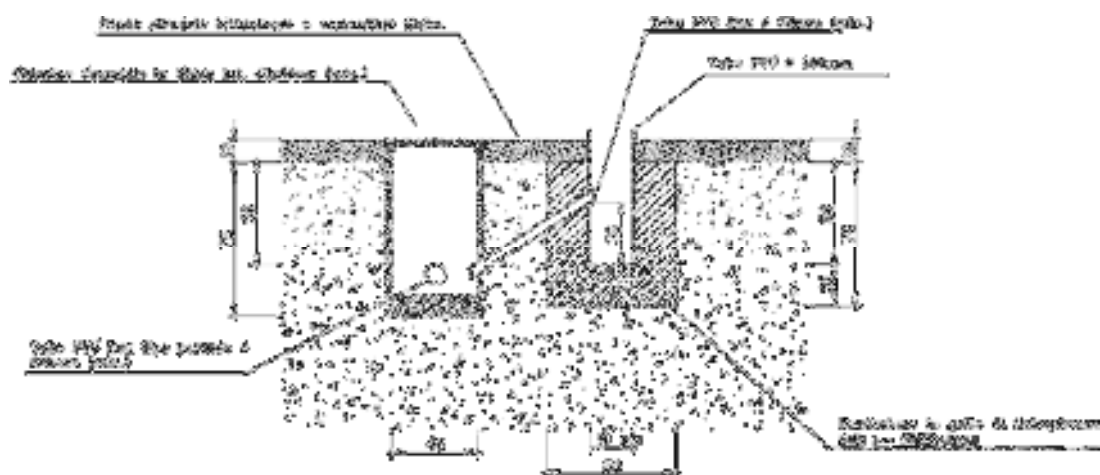
- Per ogni mc: ghiaia mc 0,800
- Per ogni mc: sabbia mc 0,400
- Per ogni mc: cemento kg 200 tipo 325
- Per ogni mc: acqua litri 120/150.

In tali blocchi di fondazione, saranno costituiti il foro per l'infissione del palo di dimensioni leggermente superiori al diametro di base del palo stesso (normalmente mm 250 per linee interrate e 300 mm per linee aeree). Il foro centrale, dovrà avere un fondello in cls di spessore di circa 15/20cm.

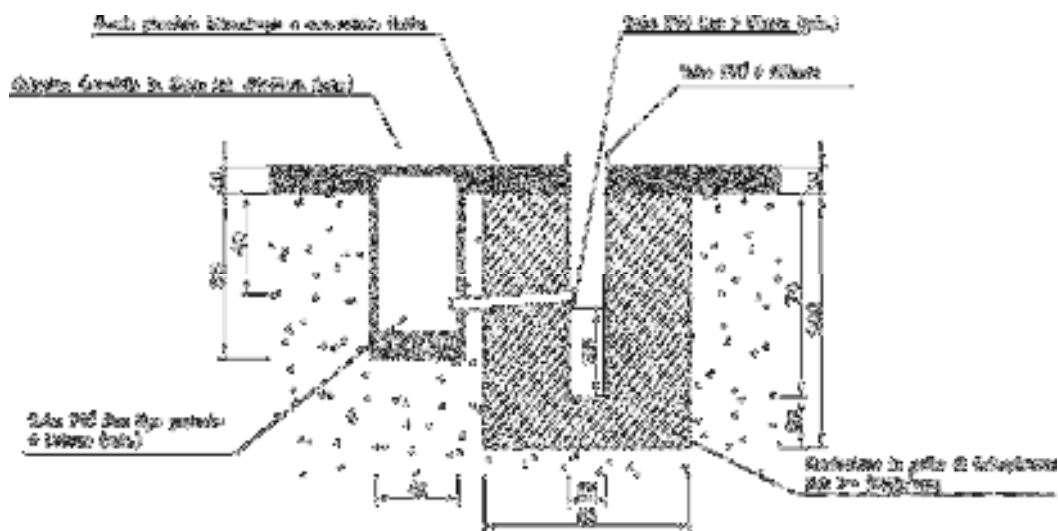
Il raccordo fra il pozzetto di derivazione esterno al plinto ed il plinto di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione dell'apparecchiature di illuminazione, deve essere realizzata con tubo in PVC flessibile tipo pesante del diametro esterno di 80 mm; la canalizzazione deve avere leggera pendenza verso il pozzetto.

Il bloccaggio dei sostegni nel plinto di fondazione, ad avvenuta "piombatura" dei sostegni stessi, deve essere realizzato con sabbia di cava, opportunamente bagnata e costipata durante la fase di posa. Il riempimento in sabbia deve terminare ad una quota non inferiore a 10 cm dal livello superiore del plinto di fondazione. Il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno deve essere realizzato con un collare di calcestruzzo.

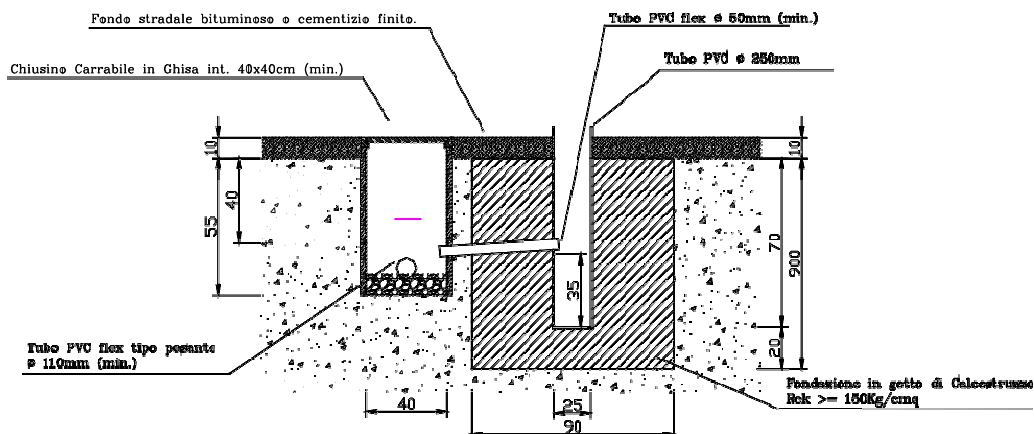
Particolare Pozzetto - Blocco Fondazione
per pali fino da 4m fuori terra.



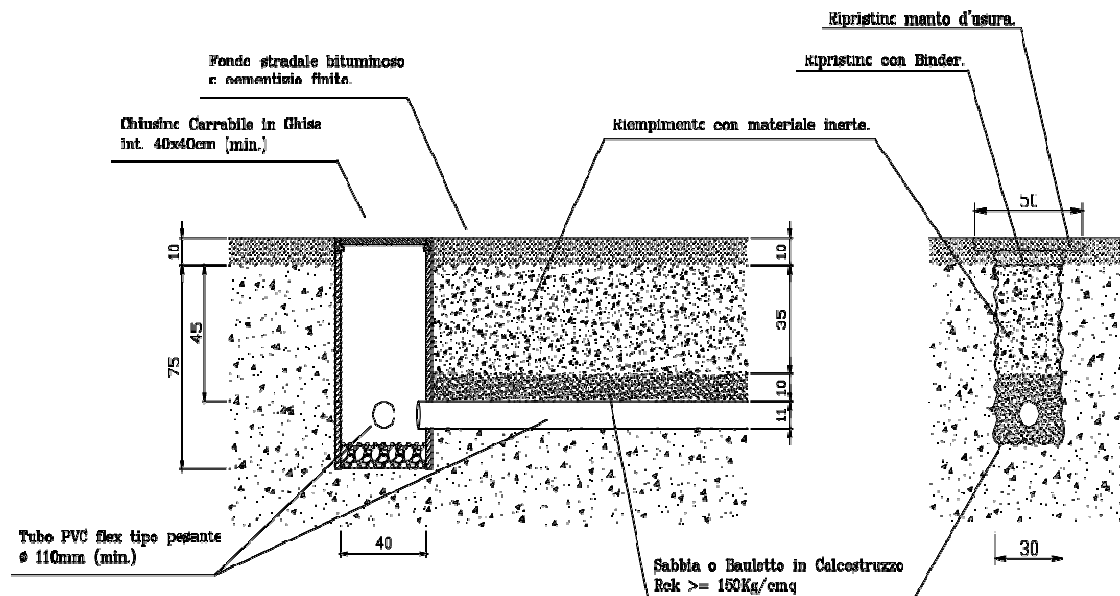
Particolare Pozzetto - Blocco Fondazione
per pali da 5 a 9 m fuori terra.



Particolare Pozzetto - Blocco Fondazione
per pali da 10 e 12 m fuori terra.



Particolare Pozzetto - Canalizzazione



5.7 PALI DI SOSTEGNO

Caratteristiche meccaniche dei pali di illuminazione

Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei pali di illuminazione (materiale, dimensioni, protezione dalle corrosione, ipotesi di carico, progetto e la sua verifica), si deve fare riferimento alla serie di norme UNI EN 40.

Nel caso in cui i pali di illuminazione sorreggono anche linee aeree, per quanto riguarda la stabilità del palo e delle sue fondazioni, bisogna osservare anche quanto prescritto dalla norma CEI 11-4.

Forma

I pali dovranno essere conici a sezione circolare o poligonale, in acciaio zincato, salvo che particolari condizioni rendessero necessario, a discrezione dalla D.L. l'utilizzo di pali diversi.

Eventuali sbracci devono essere possibilmente sfilabili.

Lavorazioni richieste

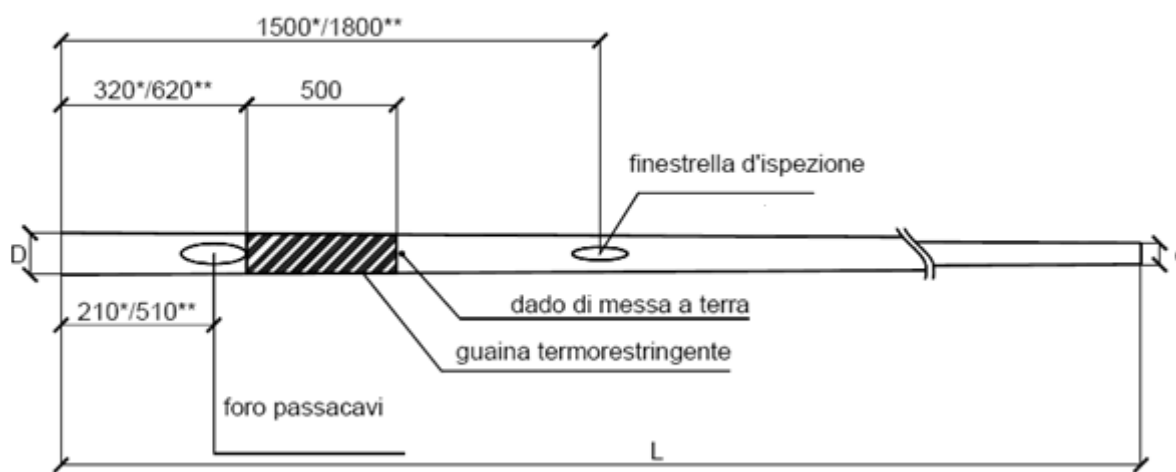
Tutte le lavorazioni sui sostegni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore. Non potranno essere effettuate manomissioni da parte dell'installatore.

Le lavorazioni richieste sono:

- foro passacavi dimensioni 80 x 220 mm (tubo di collegamento con pozzetto mm 80)
- finestrella per morsettiera di derivazione con dimensioni 46 x 186 mm
- portella a filo palo, completa di chiusura antivandalo, sistema reset Conchiglia
- lavorazioni testa palo (dimensioni come da progetto illuminotecnico)
- eventuale attacco fissaggio sbraccio
- protezione del tratto di incastro con guaina termo-restringente
- supporto di messa a terra saldato a palo
- codice univoco identificativo del costruttore del palo.

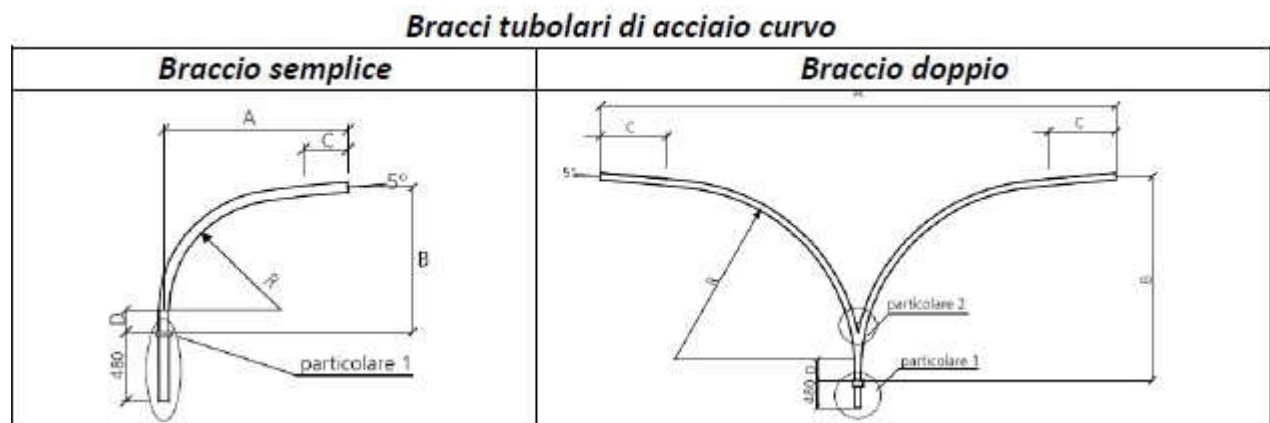
Pali conici ricavati da lamiera in acciaio e zincati a caldo

Misure in mm



* pali con $L \leq 5500$ mm

** pali con $L > 5500$ mm



Altezza

I pali di norma dovranno essere di altezza standard come da progetto illuminotecnico.

In ogni caso sarà cura e responsabilità del Progettista garantire, attraverso la scelta coordinata di lampade, apparecchi illuminanti, altezza ed interdistanza dei pali, il rispetto delle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 13201-2/2004 "illuminazione stradale -parte seconda: requisiti prestazionali".

Particolarità costruttive

I pali devono essere con marcatura CE in acciaio del tipo FE42 UNI EN 10025, zincati a caldo per immersione in bagno di zinco fuso secondo norme UNI EN 40/4 -4.1 o CEI 7.6 fascicolo 239 ed UNI EN ISO 1461 ed ottenuti solamente con uno dei seguenti processi:

- a) laminati a caldo e ricavati da tubo (ERW) a sezione circolare;
- b) trafilati a caldo e ricavati da tubo (ERW) a sezione circolare.

I pali devono essere protetti alla base dalla corrosione con l'applicazione di una fasciatura con guaina in polietilene termo-restringente della lunghezza di 500 mm applicata nella mezzeria dell'incastro nella fondazione. In corrispondenza della zona d'incastro del palo nel plinto di fondazione dovrà essere realizzato un cordolo in CLS di tipo "a raso".

Lo spessore minimo dei sostegni troncoconici e cilindrici dovrà essere:

- 3 mm per pali fino 6 m fuori terra;
- 4 mm per pali oltre 6 m fuori terra;

Solo in caso di estensione di impianti esistenti, e comunque previa autorizzazione della DL, la tipologia dei pali potrà essere differente. In caso di pali di sostegno di tipo rastremato, per altezze fuori terra uguali o superiori a 6,0 m lo spessore minimo di tutte le sezioni componenti il palo dovrà essere pari a 4 mm.

PALI CONICI DIRITTI

I pali conici diritti serie PC prodotti da CML s.r.l. sono sostegni progettati e costruiti per sostenere una o più armature di illuminazione o proiettori. Il palo è ricavato da trapezio in lamiera di acciaio piegato longitudinalmente in fasi successive fino ad ottenere la conformazione a tronco di cono. I lembi longitudinali affacciati dopo la piegatura sono saldati mediante processo automatico.

Alla versione classica si affianca la nuova linea "smooth" (ottenuta mediante processo sawg) che si differenzia per l'assenza del cordone di saldatura e per l'utilizzo di lamiera s355jr anziché s235jr della versione classic, caratteristiche che rendono tale linea particolarmente adatta a soluzioni di arredo oltre che particolarmente robusta e prestante.

Tutte le tipologie sono predisposte per il montaggio di:

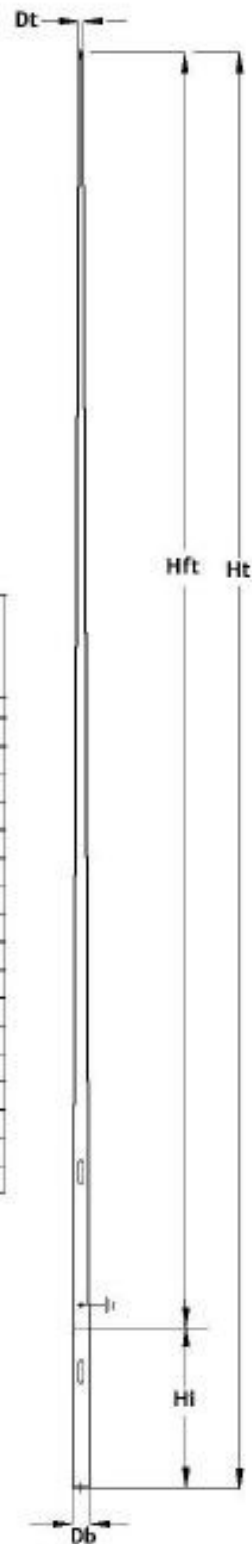
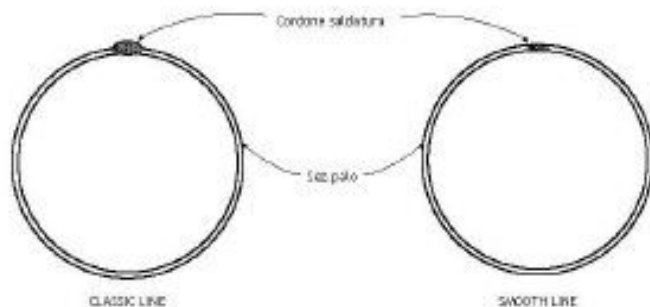
- una armatura testa palo
- una serie di raccordi ad inclinazione prefissata per accogliere contemporaneamente da 1 a 4 armature (pag.31)
- bracci semplici, doppi, tripli (pag.29)
- bracci per arredo urbano (pag.40)
- traverse per il montaggio di proiettori. (pag.34)

Le lavorazioni standard della base del palo comprendono: n° 1 asola per morsetteria, n° 1 attacco per l'impianto di messa a terra, n° 1 asola di entrata cavi.

Il dettaglio delle lavorazioni standard effettuate alla base del palo sono indicate a parte in questo catalogo a pagina 24.

PALI CONICI DIRITTI**spessore 4 mm**

SIGLA PALO (in grassetto) CODICE PALO (per esteso)	altezza totale	altezza fuori terra	interramento	diametro di base	diametro di testa	peso
	Ht,mm	Hft,mm	Hi,mm	Db,mm	Dt,mm	P,kg
CPCSAWG0435	3.500	3.000	500	95	60	27
CPCSAWG0440	4.000	3.500	500	100	60	32
CPCSAWG0445	4.500	4.000	500	105	60	37
CPCSAWG0450	5.000	4.500	500	110	60	42
CPCSAWG0455	5.500	5.000	500	115	60	48
CPCSAWG0460	6.000	5.500	500	120	60	54
CPCSAWG0468	6.800	6.000	800	128	60	63
CPCSAWG0478	7.800	7.000	800	138	60	76
CPCSAWG0488	8.800	8.000	800	148	60	91
CPCSAWG0493	9.300	8.500	800	153	60	98
CPCSAWG0498	9.800	9.000	800	158	60	107
CPCSAWG4103	10.300	9.500	800	163	60	113
CPCSAWG4108	10.800	10.000	800	168	60	123
CPCSAWG4113	11.300	10.500	800	173	60	130
CPCSAWG4118	11.800	11.000	800	178	60	141
CPCSAWG4123	12.300	11.500	800	183	60	148
CPCSAWG4128	12.800	12.000	800	188	60	160



PALI RASTREMATI DIRITTI

I pali rastremati dritti serie PR prodotti da CML s.r.l. sono sostegni progettati e costruiti per sostenere una o più armature di illuminazione a proiettori.
Il palo è realizzato con elementi tubolari cilindrici di diametro decrescente verso la parte alta, opportunamente raccordati (rastremati) e saldati in sequenza.

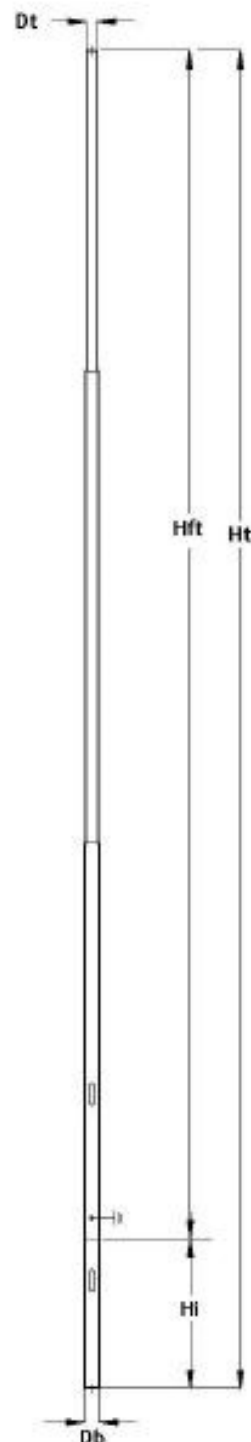
Sono predisposti per il montaggio di:

- una armatura testa palo
- una serie di raccordi ad inclinazione prefissata per accogliere contemporaneamente da 1 a 4 armature (pag.31)
- bracci semplici, doppi, tripli (pag.29)
- bracci per arredo urbano (pag.40)
- traverse per il montaggio di proiettori (pag.34)

Le lavorazioni standard della base del palo comprendono: n° 1 asola per morsettiera, n° 1 attacco per l'impianto di messa a terra, n° 1 asola di entrata cavi.

Il dettaglio delle lavorazioni standard effettuate alla base del palo sono indicate a parte in questo catalogo a pagina 24.

SIGLA PALO (n° geometrie) CODICE PALO (per scelta)	altezza totale	altezza fuori terra	interra- mento	diametro di base	diametro di testa	n° di elementi saldati	spessore	peso
	Ht,mm	Hft,mm	Hl,mm	Db,mm	Dt,mm		S,mm	P,kg
CPR0350	3.500	3.000	500	76	60	2	3-3	18
CPR0410	4.000	3.500	500	76	60	2	3-3	20
CPR0450	4.500	4.000	500	89	60	3	3-3-3	26
CPR0460	4.500	4.000	500	76	60	2	3-3	23
CPR0500	5.000	4.500	500	89	60	3	3-3-3	28
CPR0550	5.500	5.000	500	89	60	3	3-3-3	31
CPR0610	6.000	5.500	500	114	70rid60	4	3-3-3-3	46
CPR0700	6.800	6.000	800	114	60	3	3-3-3	48
CPR0710	6.800	6.000	800	127	70rid60	4	3-3-3-3	58
CPR0730	6.800	6.000	800	139	70rid60	4	4-3-3-3	70
CPR0740	6.800	6.000	800	152	89rid60	4	4-4-3-3	84
CPR0760	6.800	6.000	800	193	114rid60	4	4-4-4-3	113
CPR0770	6.800	6.000	800	219	114rid60	4	5-4-4-3	138
CPR0810	7.800	7.000	800	127	70rid60	4	3-3-3-3	65
CPR0830	7.800	7.000	800	139	70rid60	4	4-3-3-3	77
CPR0840	7.800	7.000	800	152	89rid60	4	4-4-3-3	94
CPR0850	7.800	7.000	800	168	89rid60	4	4-4-3-3	101
CPR0870	7.800	7.000	800	219	114rid60	4	5-4-4-3	156
CPR0910	8.800	8.000	800	127	60	4	4-3-3-3	72
CPR0930	8.800	8.000	800	139	70rid60	4	4-3-3-3	83
CPR0940	8.800	8.000	800	152	89rid60	4	4-4-3-3	102
CPR0950	8.800	8.000	800	168	89rid60	4	4-4-3-3	109
CPR0970	8.800	8.000	800	219	114rid60	5	5-4-4-3-3	175
CPR1010	9.800	9.000	800	127	60	5	4-3-3-3-3	80
CPR1030	9.800	9.000	800	139	70rid60	5	4-3-3-3-3	92
CPR1040	9.800	9.000	800	152	89rid60	5	4-4-3-3-3	110
CPR1060	9.800	9.000	800	193	114rid60	5	4-4-4-3-3	152
CPR1070	9.800	9.000	800	219	114rid60	5	5-4-4-3-3	184
CPR1110	10.800	10.000	800	139	70rid60	5	4-3-3-3-3	98
CPR1120	10.800	10.000	800	152	70rid60	5	4-4-3-3-3	112
CPR1140	10.800	10.000	800	193	114rid60	5	4-4-4-3-3	165
CPR1150	10.800	10.000	800	219	114rid60	5	5-4-4-3-3	194
CPR1210	11.800	11.000	800	168	89rid60	5	4-4-4-3-3	153
CPR1230	11.800	11.000	800	219	114rid60	5	5-4-4-3-3	213
CPR1310	12.800	12.000	800	193	114rid60	5	4-4-4-3-3	193
CPR1320	12.800	12.000	800	219	114rid60	5	5-4-4-3-3	230



5.8 POSA DEI PALI

L'orientamento del palo dovrà essere realizzato in modo tale che sia sempre garantito il più agevole accesso all'asola porta morsettiera. 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. La fascia protettiva all'incastro dovrà essere del tipo plastico termo restringente e dovrà essere applicata dal costruttore dei sostegni: uscire dalla fabbrica già applicata (non saranno accettati sostegni con fasce di protezione applicate in sito).

Potranno essere infissi senza la fascia protettiva all'incastro solo nel caso che vengano posati su marciapiede od aree in cemento dove sia garantita la drenatura dell'acqua e previa l'autorizzazione della D.L del committente.

5.9 ZINCATURA E VERNICIATURA

Pali nuovi

Sia la zincatura (che dovrà essere eseguita secondo le norme UNI EN ISO) che la verniciatura dei nuovi pali dovrà essere realizzata e certificata direttamente dalla casa costruttrice.

Pali esistenti

La verniciatura dei pali esistenti dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte mediante l'impiego di materiali di ottima qualità, avendo cura di osservare le modalità d'uso previste dal fabbricante.

Si effettuerà su superfici metalliche perfettamente asciutte; pertanto è vietato procedere all'esecuzione di detta operazione nelle prime ore del mattino ed in presenza di pioggia, nebbia, rugiada, o in ogni caso con umidità relativa dell'aria ambiente superiore all'80% o con temperatura inferiore a +5 °C.

Il ciclo di verniciatura (due mani) dovrà essere idoneo per strutture in acciaio grezzo e/o zincato a caldo.

Le superfici in acciaio non devono presentare olio, grassi e impurità, scorie di laminazione, ruggine e sostanze estranee.

Il prodotto da impiegare per la prima ripresa dovrà essere costituito da una pittura antiruggine di fondo, a base di resine epossipoliamicidiche di eccellente capacità anticorrosiva e spessore del film a secco di 40

micron. Per la successiva ripresa si dovrà utilizzare smalti sintetici e dovrà essere uniforme e priva di striature o altre imperfezioni. I colori saranno definiti in accordo con la committenza / D.L.

5.10 TUBI PROTETTIVI DA ESTERNO

I tubi protettivi a “omega” in Fe-Zn da impiegare all'esterno dovranno essere dotati di marchio IMQ, fissati sulla struttura muraria con collari ogni 600/700 mm.

5.11 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Per la demolizione degli impianti esistenti, dovranno essere adottati tutti gli opportuni accorgimenti ed i mezzi indispensabili, in modo che i materiali non subiscano ulteriore deterioramento.

In particolare le demolizioni di muratura, calcestruzzi, ecc. sia parzialmente che complete, devono essere eseguite con ordine e necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodo disturbo. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori dal cantiere nei punti indicati dalla D.L. ed il rifiuto alle pubbliche discariche.

6 POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

6.1 POSIZIONAMENTO DEI CAVIDOTTI PER CONDUTTURE ELETTRICHE

I cavidotti utilizzati per la posa di condutture elettriche non devono essere posati in prossimità di sotto servizi che producono calore, fumi o vapori che potrebbero essere dannosi per le condutture stesse, a meno che non siano protette da tali effetti dannosi.

Devono essere disposti in modo che qualsiasi operazione che si preveda debba venire effettuata su una conduttura non rischi di causare danni alle altre. Questo si può ottenere mediante un adeguato distanziamento tra le condutture oppure con l'uso di schermature meccaniche.

Nella posa dei tubi è necessario osservare le **distanze minime** indicate dalla legislazione vigente rispetto alle tubazioni o condotti di altri sotto servizi quali ad esempio acquedotti, tubazioni gas, telecomunicazioni, cisterne, depositi carburanti, linee MT, strade, ferrovie ecc.

Di seguito vengono fornite indicazioni di massima da ritenersi non esaustive per tutti i casi, che dovranno trovare precise indicazioni da parte della D.L.

DISTANZE MINIME

Da linee elettriche in cavo di MT: I cavidotti devono distare almeno 0.3 m

Da fognatura : I cavidotti devono distare almeno 0.3 m

Da cavidotti telefonici:

Se i cavi per l'energia elettrica e di telecomunicazione sono posati entro tubazioni/condotti, non sono richieste particolari distanze di rispetto e protezione. Di regola i cavi di energia vengono disposti al di sotto dei cavi di telecomunicazione.

Tubazioni metalliche diverse dai gasdotti (rete acquedotto)

Nei parallelismi, la distanza in pianta tra tubazioni metalliche diverse dal gas e i cavidotti per deve esser almeno do 0.3 metri.

Anche per gli incroci la distanza deve esser almeno do 0.3 metri. Qualora tale distanza non possa essere rispettata, può essere ridotta se nell'incrocio viene interposto un elemento separatore non metallico, ad esempio una lastra di calcestruzzo.

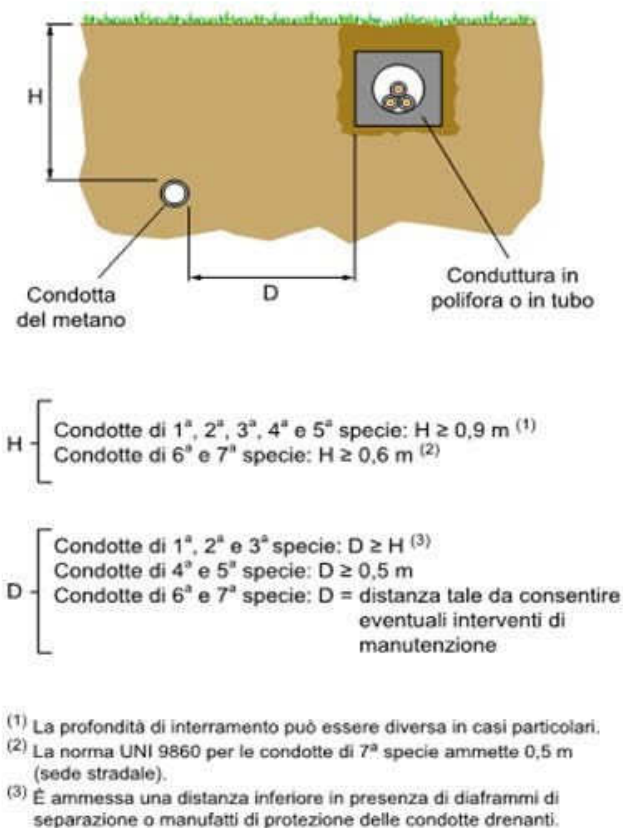
Tubazioni rete gas:

La specie di una condotta del metano non è riconoscibile a vista, occorre pertanto chiedere informazioni alla società di distribuzione che gestisce l'impianto.

In genere, nei centri abitati le condotte del metano sono a pressione inferiore a 5 bar e possono quindi essere di 4a 5a 6a 7a specie.

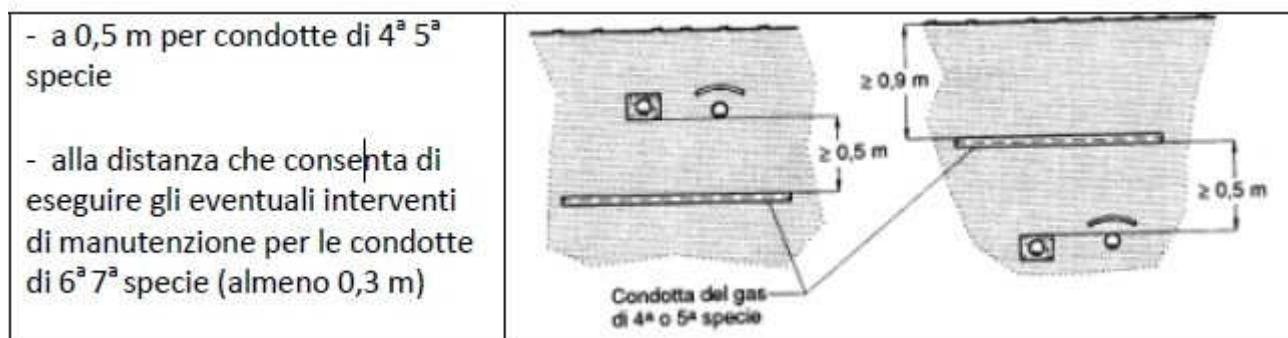
Pertanto, le indicazioni di seguito riportate fanno riferimento a tubazioni a pressione inferiore a 5 bar, sono da considerare non esaustive, in quanto è necessario seguire le disposizioni che di volta in volta vengono fornite dalla D.L.

Distanza di sicurezza nei parallelismi tra cavidotti e condotte del metano



Distanza di sicurezza negli incroci tra cavidotti e condotte del metano

La distanza di sicurezza negli incroci tra linee elettriche in cunicoli, polifore e tubazioni del metano di 4^a 5^a 6^a 7^a specie non deve essere inferiore:



Nel caso non sia possibile rispettare le distanze di sicurezza previste negli incroci, è necessario che la condotta del metano sia collocata entro un tubo di protezione.

6.2 POSIZIONAMENTO DEI SOSTEGNI E CENTRI LUMINOSI

Barriere di sicurezza e distanziamenti dei pali di illuminazione dai limiti della carreggiata e della sede stradale

I pali di illuminazione devono essere protetti con barriere di sicurezza o distanziati opportunamente dai limiti della carreggiata in modo da garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale.

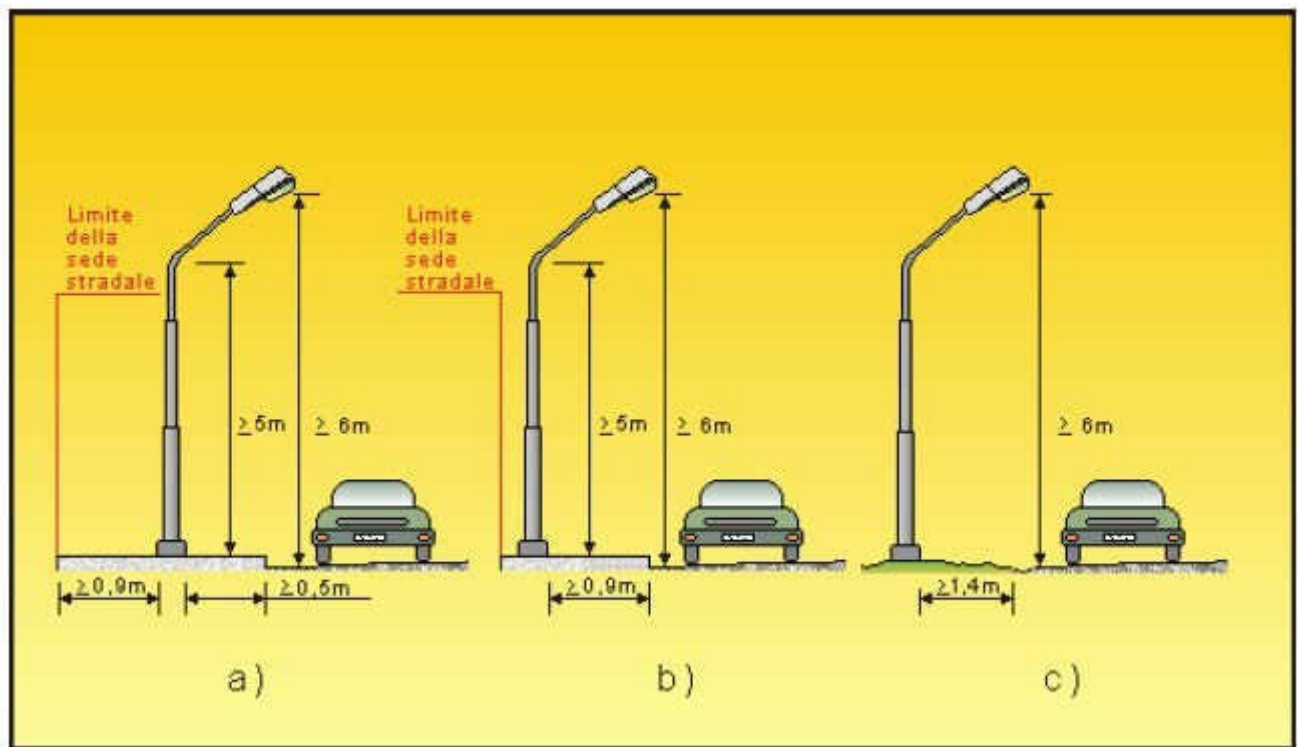
L'uso di opportune barriere di sicurezza o di stanziamenti sono stabiliti da appositi decreti ministeriali (DM 3 giugno 1998; DM 18 febbraio 1992 n. 223; DM 15 ottobre 1996, DM 21 giugno 2004).

Il progetto farà riferimento, se necessario, alle modalità di posa e caratteristiche delle protezioni da installare. Per quanto riguarda l'altezza minima dal piano della carreggiata degli apparecchi di illuminazione nonché la sporgenza dei sostegni rispetto alla stessa carreggiata si valgono le disposizioni del Codice della strada.

Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a ruote, i sostegni devono essere posizionati in modo che il percorso pedonale abbia larghezza di almeno 90 cm secondo quanto specificato nel DM 14 giugno 1989 n. 236, art. 8.2.1.

Nella posa dei sostegni, è necessario quindi osservare le distanze minime dalla carreggiata:

- a) strada urbana con marciapiede
- b) strada urbana con marciapiede di larghezza limitata
- c) strada extraurbana o urbana senza marciapiede



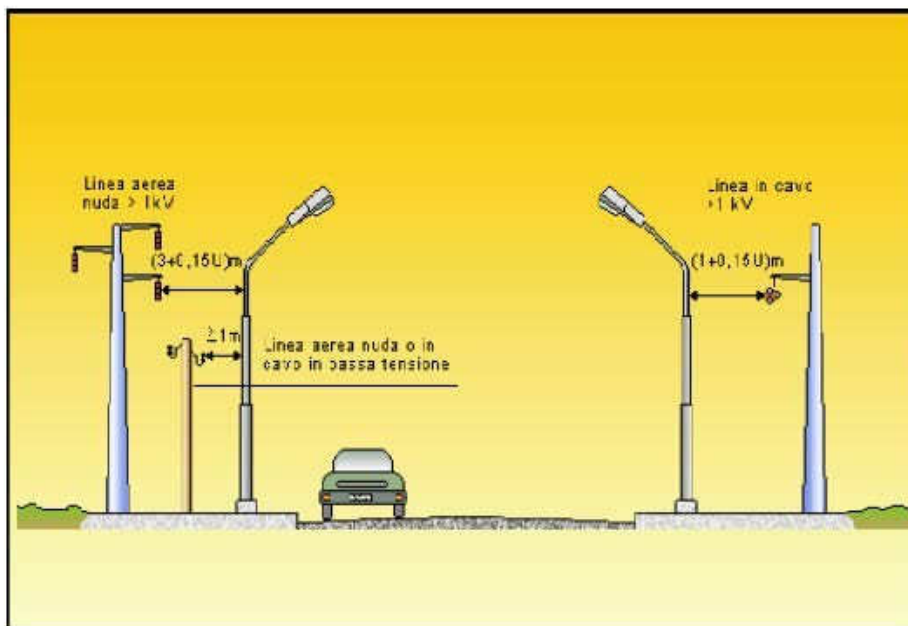
Distanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dai conduttori delle linee elettriche aeree esterne

Le distanze minime dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nella Norma CEI 11-4 in 2.2.4 - ipotesi 3) non devono essere inferiori a :

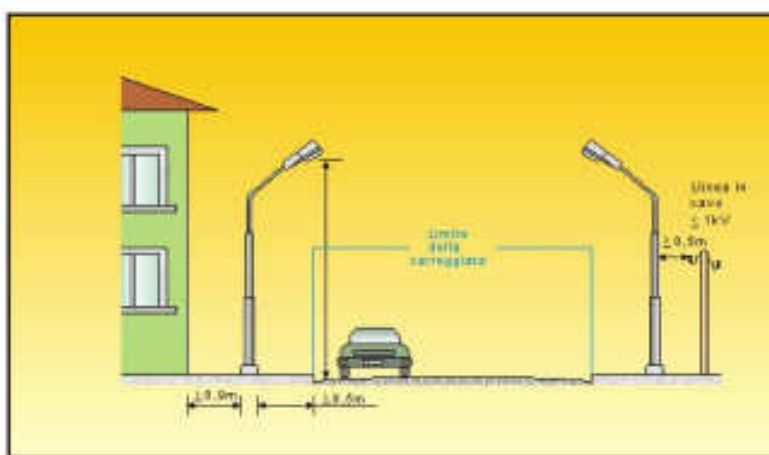
- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I Il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato.
- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea aerea espressa in kV.

Il distanziamento può essere ridotto a $(1 + 0,015 U)$ m per le linee in cavo aereo. I distanziamenti sopra indicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento degli impianti elettrici; distanziamenti maggiori sono di regola necessari per tenere conto anche delle esigenze di sicurezza degli operatori che intervengono sugli impianti di illuminazione pubblica.

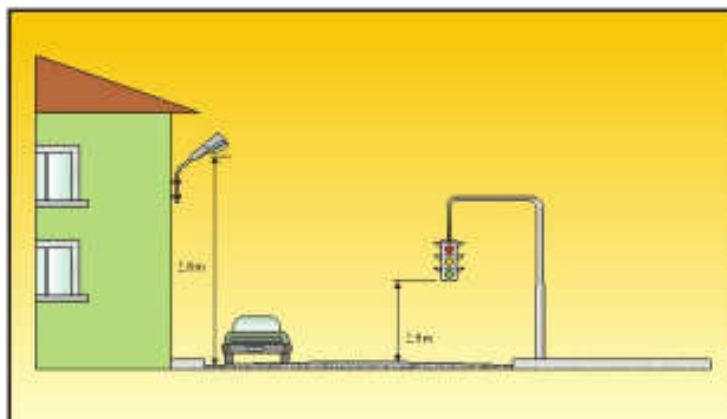
Distanza di rispetto da linee elettriche



Se la linea aerea è in cavo BT è installata in un centro abitato la distanza minima può essere ridotta a 0,5 m



Quando la larghezza del marciapiede non consente l'installazione di un centro luminoso sorretto da palo è possibile installare il punto luce direttamente su braccio a parete ad un'altezza non inferiore a 6 m. I gruppi semaforici devono invece essere installati ad un'altezza rispetto al piano della carreggiata di almeno 5 m. Installazione di punto luce a parete a causa di marciapiede di dimensioni insufficienti e altezza minime dal piano della carreggiata di gruppo semaforico.



Il progettista

