



Comune di Rivergaro
Provincia di Piacenza

Maggio 2016

PROGETTO DEFINITIVO

PARTE 3

- 3.1 CRONOPROGRAMMA**
- 3.2 DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE**
- 3.3 NOZIONI PRELIMINARI DI SICUREZZA**



Energy System
we can all live better

Progetto di riqualificazione illuminazione pubblica



il giusto equilibrio tra il giorno e la notte

ing. Diego Bonata

Via Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (Bg)
Tel./Fax. 0363-814385 – cell.339-3073273

info@astrolightstudio.eu – diego.bonata@ingpec.eu



PARTE 1 - PROGETTO E RELAZIONE TECNICA

1.1. RELAZIONE GENERALE

1.2. RELAZIONE SPECIALISTICA

1.3. ALLEGATI TECNICI DI PROGETTO

ALLEGATO 1 – PIANO DI MANUTENZIONE

ALLEGATO 2 – DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' PROGETTO

ALLEGATO 3 – SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

ALLEGATO 4 – DATI FOTOMETRICI - DICHIARAZIONI DI CONFORMITA'

ALLEGATO 5 – ANALISI DEI RISCHI E CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA

ALLEGATO 6 – ACCENSIONE/SPEGNIMENTO IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE E CICLI DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

ALLEGATO 7 – RILIEVO DEI PUNTI LUCE E INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

ALLEGATO 8 – RILIEVO CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI

ALLEGATO 9 – TABELLE CARATTERISTICHE DI SINTESI DEGLI INTERVENTI PER LA D.L.

ALLEGATO 10 – PROGETTI ILLUMINOTECNICI

TAVOLA 1 – STATO DI FATTO

TAVOLA 2 – ENERGY SAVING E RIQUALIFICAZIONE

TAVOLA 3 – VALORIZZAZIONE

PARTE 2 – ANALISI ECONOMICA E PREZZI UNITARI

2.1 ANALISI ECONOMICA DELL'APPALTO E DETERMINAZIONE DELL'IMPORTO PRESUNTO DI GARA

2.2 ANALISI PREZZI

2.3 PREZZI UNITARI

2.4 COMPUTO METRICO

PARTE 3 – CRONOPROGRAMMA, DISCIPLINARE PRESTAZIONALE E NOZIONI DI SICUREZZA

3.1 CRONOPROGRAMMA

3.2 DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE

3.3 NOZIONI PRELIMINARI DI SICUREZZA



Comune di Rivergaro
Provincia di Piacenza

Aprile 2016

PROGETTO DEFINITIVO

3.1 – CRONOPROGRAMMA LAVORI



ing. Diego Bonata
Via Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (Bg)
Tel./Fax. 0363-814385 – cell.339-3073273
info@astrolightstudio.eu – diego.bonata@ingpec.eu

CAPITOLO 3.1 - CRONOPROGRAMMA LAVORI

Si allega il crono programma lavori organizzato su 210 giorni solari di lavori per ridurre al minimo il tempo intercorso fra l'assegnazione dell'incarico ed il completamento dei lavori di riqualificazione.

Il cronoprogramma allegato parte dal momento dall'approvazione del progetto esecutivo da parte del comune sino al verbale di collaudo finale e di consegna dei lavori.

In particolare si definiscono i tempi per le seguenti fasi:

Tempi per la presentazione del progetto esecutivo:

- 60 giorni consecutivi

Tempi per la voltura dei contatori dalla firma del contratto (in parallelo al progetto esecutivo):

- 60 giorni consecutivi

Tempi per la realizzazione e la consegna dei lavori:

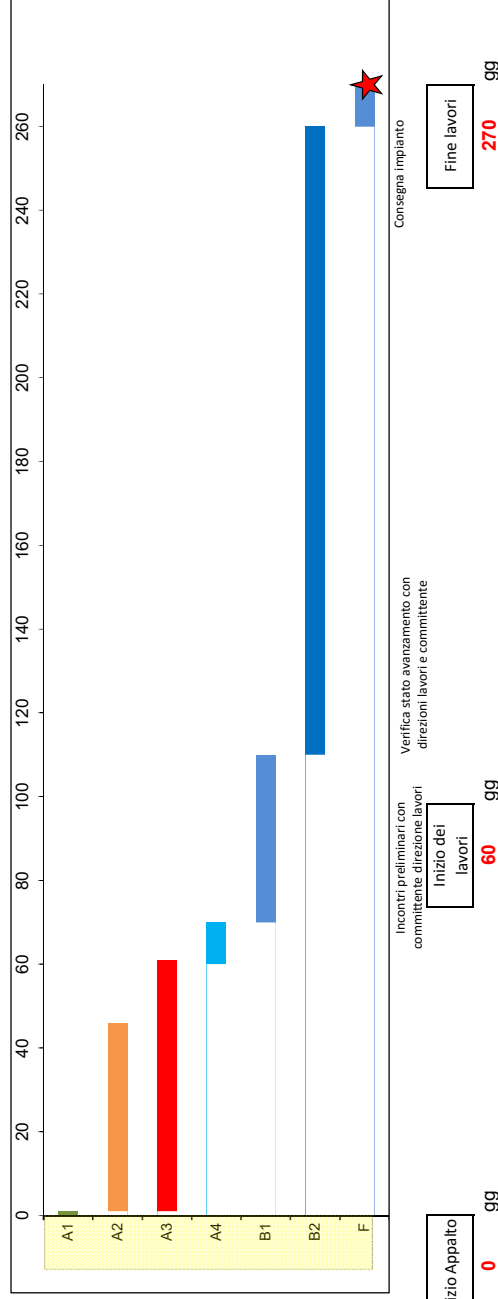
- Tempi per la ultimazione dei lavori pari a 210 giorni consecutivi

Seguono i 2 cronoprogrammi di dettaglio:

- 1- Cronoprogramma Fasi dell'appalto (Fasi 1 e 2)
- 2- Cronoprogramma Lavori (Fase 2)

N. ord.	Cod.	Attività	Inizio	Fine	Durata gg.
1	A1	Aggiudicazione, firma del contratto	0,00	1,00	1
2	A2	Voltura contatori	1,00	46,00	45
3	A3	Progetto Esecutivo	1,00	61,00	60
4	A4	Consegna lavori, chiarimenti e aggiustamenti progetto esecutivo	60,00	70,00	10
5	B1	Startup, ordini, cantiere, verifica delle reti	70,00	110,00	40
6	B2	Lavori di riqualificazione	110,00	260,00	150
7	F	Chiusura lavori e sopralluoghi finali committenza	260,00	270,00	10

DURATA (gg)



Fase: Preliminare 60 gg.

Fase: Lavori 210 gg.

Inizio Appalto
0 gg

Incontri preliminari con committente, direzione lavori
Inizio dei lavori
60 gg

Verifica stato avanzamento con direzioni lavori e committente

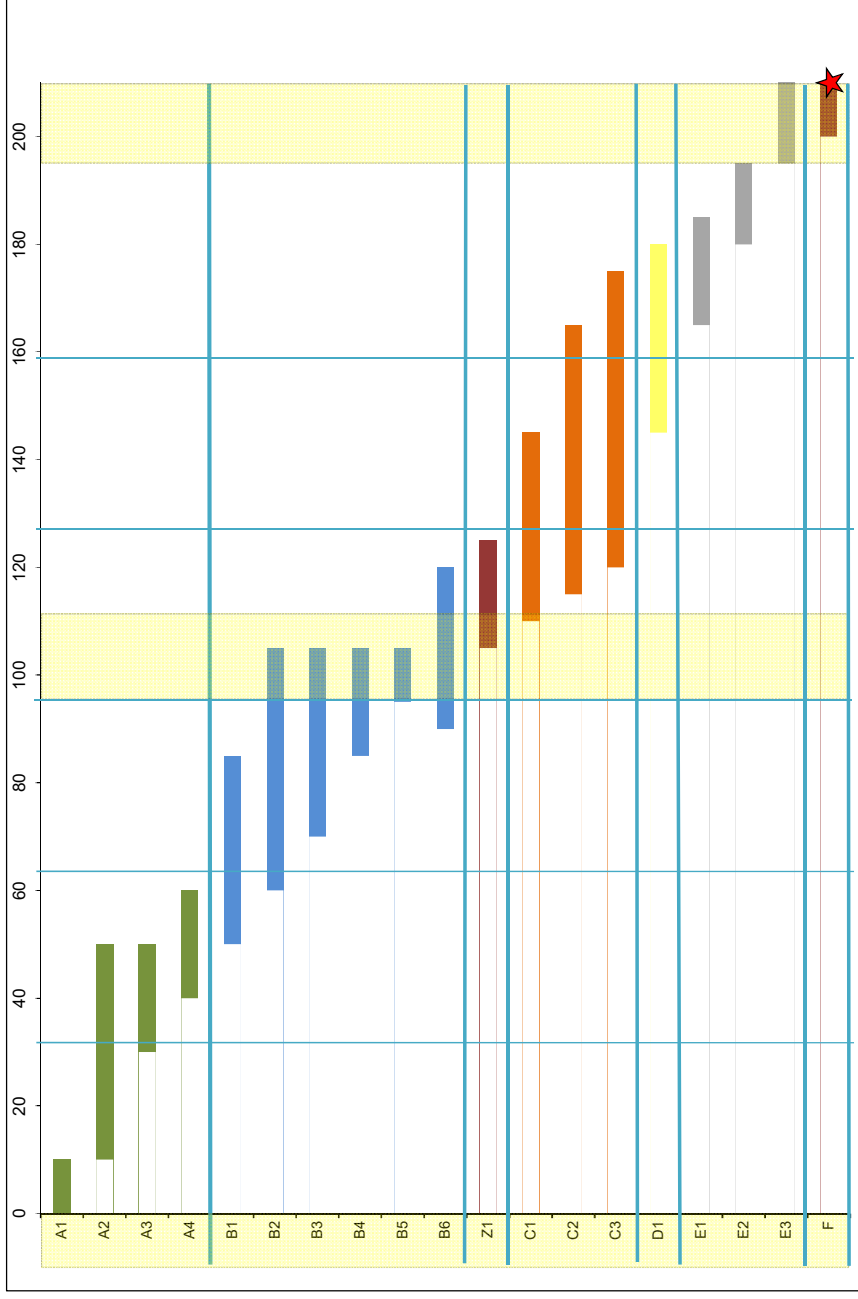
Consegna Impianto
Fine lavori
270 gg

3.1 - Cronoprogramma Lavori

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

N. ord.	Cod.	Attività	Inizio	Fine	Durata gg.
1	A1	Consegna lavori, chiarimenti e aggiustamenti progetto esecutivo	0,00	10,00	10
2	A2	Ordine apparecchiature	10,00	50,00	40
3	A3	Allestimento del cantiere	30,00	50,00	20
4	A4	Sopraluoghi con gestori reti elettriche, gas, etc...	40,00	60,00	20
5	B1	Opere edili, tracciamenti, scavi cavidotti e opere connesse degli asfalti	50,00	85,00	35
6	B2	Ripristino delle pavimentazioni e elettriche aeree e interrate	60,00	105,00	45
7	B3	Sistemazione e posa linee elettriche aeree e interrate	70,00	105,00	35
8	B4	Posa dei nuovi quadri elettrici ed allacciamento delle reti	85,00	105,00	20
9	B5	Accorpamento delle reti (comunali e ex - Enel - Sole)	95,00	105,00	10
10	B6	Posa sostegni e riqualificazione degli stessi	90,00	120,00	30
11	Z1	Riqualificazione Centro Storico (Contesto 3)	105,00	125,00	20
12	C1	Interventi di sola normalizzazione delle potenze (Contesto 1)	110,00	145,00	35
13	C2	Sostituzione/Adeguamento apparecchi e sorgenti (Contesto 1)	115,00	165,00	50
14	C3	Interventi su apparecchi e sorgenti (Contesto 2-4)	120,00	175,00	55
15	D1	Implementazione dei servizi smart-city e primi interventi di collaudo	145,00	180,00	35
16	E1	Collaudo funzionale/configurazione apparecchiature e regolatori	165,00	185,00	20
17	E2	Consegna manuale d'impianto, e certificazioni di conformità	180,00	195,00	15
18	E3	Aggiornamento Dbase Consistenza impianti IL	195,00	210,00	15
19	F	Chiusura lavori e sopraluoghi finali committenza	200,00	210,00	10

DURATA (gg)



Incontri preliminari con committente direzione lavori

Inizio dei lavori
0 gg

Verifica stato avanzamento con direzioni lavori e committente

0 gg

Consegna impianto

Fine lavori
210 gg

TC

99

210

naturali consecutivi



Comune di Rivergaro
Provincia di Piacenza

Aprile 2016

PROGETTO DEFINITIVO

3.2 - DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE



ing. Diego Bonata
Via Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (Bg)
Tel./Fax. 0363-814385 – cell.339-3073273
info@astrolightstudio.eu – diego.bonata@ingpec.eu

INDICE

CAPITOLO 1 - LINEE GUIDA GENERALI	3
1.1 MODALITA OPERATIVE DI ESECUZIONE	3
1.2 QUALITA' DEI MATERIALI.....	4
1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIEGO DEI MATERIALI.....	4
1.4 APPLICAZIONE DEL D. Lgs. 81/08	5
CAPITOLO 2 - OPERE STRUTTURALI - EDILI	7
2.1 SCAVI E REINTERRI	7
2.2 BASAMENTO IN CALCESTRUZZO PER LA POSA DI ARMADI STRADALI	9
2.3 ARMADI STRADALI	11
2.4 CAVIDOTTI PER LA POSA DEI CAVI	11
2.5 POZZETTI ROMPIRATTA E DI DERIVAZIONE	12
2.6 PLINTI DI FONDAZIONE.....	12
2.7 PALI DI SOSTEGNO	14
2.8 POSA DEI PALI	18
2.9 IDENTIFICAZIONE DEI PALI.....	18
2.10 TORRI PORTAFARI.....	18
2.11 ZINCATURA E VERNICIATURA	18
2.12 TUBI PROTETTIVI DA ESTERNO.....	19
2.13 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	19
CAPITOLO 3 - POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO	20
3.1 POSIZIONAMENTO DEI CAVIDOTTI PER CONDUTTURE ELETTRICHE	20
3.2 POSIZIONAMENTO DEI SOSTEGNI E CENTRI LUMINOSI	22
CAPITOLO 4 - OPERE ELETTRICHE.....	25
4.1 QUADRI ELETTRICI DI COMANDO.....	25
4.2 QUADRI ELETTRICI CON REGOLATORE DI FLUSSO CENTRALIZZATO.....	26
4.3 LINEE ELETTRICHE.....	26
4.4 DERIVAZIONI.....	36
4.5 IMPIANTO DI TERRA	39
4.6 GRADI DI PROTEZIONE	39
4.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	40
4.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	40
4.9 RESISTENZA D'ISOLAMENTO	40
4.10 CADUTA DI TENSIONE NEL CIRCUITO DEGLI IMPIANTI DI DERIVAZIONE	40
CAPITOLO 5 - PARTE ILLUMINOTECNICA.....	41
5.1 CARATTERISTICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINANTI	41
5.2 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI LUMINOSE	42
CAPITOLO 6 - ACCERTAMENTI – PROVE E VERIFICHE DI COLLAUDO – DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A FINE LAVORI	43
6.1 ACCERTAMENTI.....	43
6.2 VERIFICHE E PROVE DI COLLAUDO.....	43
CAPITOLO 7 - PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI CITATI NEL DISCIPLINARE.....	44
7.1 GENERALE E SICUREZZA DEL LAVORO.....	44
7.2 STRUTTURALE	45
7.3 ELETTRICA	45
7.4 ILLUMINOTECNICA.....	47

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

OGGETTO

Le prescrizioni del presente disciplinare per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica sono integrative alla relazione tecnica di progetto e si applicano in modo specifico per:

- i nuovi impianti;
- ai rifacimenti di impianti esistenti;
- alle estensioni di impianti esistenti.

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

CAPITOLO 1 - LINEE GUIDA GENERALI

All'Appaltatore è richiesto di non seguire acriticamente tutte le indicazioni contenute nel progetto in fase esecutiva: bensì, fatti salvi i risultati dei calcoli (dei quali è garante esclusivo il progettista), all'Appaltatore si chiede di valutare nelle specifiche contestualizzazioni e problematiche esecutive emerse l'effettiva esigenza di adottare soluzioni operative alternative, conformi alla regola dell'arte, evitando la modifica dei materiali e trasformazioni comunque in contrasto con le scelte progettuali. È evidente che le proposte risolutive che si verranno a costruire dovranno essere condivise con la DL e sottoposte ad approvazione ai sensi della normativa vigente alla stazione appaltante.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, delle opere, le forniture, i componenti anche relativamente a sistemi e/o sub - sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, 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 contrattualmente nel capitolato d'appalto, nella relazione tecnica, nel presente disciplinare tecnico e negli elaborati grafici del progetto.

1.1 MODALITÀ OPERATIVE DI ESECUZIONE

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.

Corrispondenza al progetto

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

Messa a punto della regolazione

E' a carico dell'Appaltatore 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 dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla Casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però l'Appaltatore unico responsabile.

E' però ben chiaro che l'Appaltatore, 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.

1.2 QUALITA' 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 summenzionati. 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

1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIEGO DEI MATERIALI

Premessa

L'Appaltatore 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, l'Appaltatore 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 appaltatrice, 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 appaltatrice, 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 appaltatrice dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

La Stazione appaltante richiederà in sede di ordinazione eventuali prove da eseguire in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi su materiali da impiegare negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove saranno a completo carico dell'Impresa appaltatrice; la Stazione appaltante 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 l'Appaltatore si impegna ad accettare. Qualora la Direzione Lavori giudichi, a suo inappellabile giudizio, che i modelli e marche sottoposte dall'Appaltatore non rispondano alla descrizione o caratteristiche indicate negli elaborati di

progetto, l'Appaltatore s'impegna a presentare altre alternative fino alla approvazione definitiva della Direzione Lavori.

Enti normatori 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

1.4 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.

CAPITOLO 2 - OPERE STRUTTURALI - EDILI

Sono opere sostanzialmente identificabili in:

- Scavi e re interri
- 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

2.1 SCAVI E REINTERRI

Scavi

Lo scavo a trincea stretta è la miglior sistemazione nella quale collocare un cavidotto, in quanto una parte del carico sovrastante si scarica sulle pareti dello scavo. Questo tipo di scavo deve essere impiegato il più possibile, compatibilmente con la natura del terreno.

La larghezza della trincea è determinata dalla profondità di posa e dal diametro del cavidotto, dovendo essere tale da consentire la sistemazione del fondo, il collegamento dei cavidotti con eventuali manicotti di giunzione e naturalmente l'agilità al personale.

In ogni caso la trincea è tanto più efficace quanto minore è la sua larghezza.

Sulla base delle planimetrie e dei tracciati previsti in progetto, forniti dalla D.L., si dovrà procedere ad indagini preliminari ed accertamenti sulla natura del sottosuolo e sull'esistenza dei manufatti, tubazioni e varie appartenenti all'Ente appaltante stesso o ad altri Enti, avendo cura di concordare con la D.L. in modo di procedere. Ben inteso che altri ostacoli, impedimenti ovvero presenza di manufatti, tubazioni, ecc., come sopra che dovessero presentarsi nel corso di esecuzione degli scavi, saranno fatti presenti alla D.L., con la quale si concorderà del pari il modo di procedere.

Per quanto riguarda gli scavi relativi a trincea, blocchi di fondazione e pozzetti, il disfaccimento della pavimentazione stradale dovrà essere limitato alla superficie strettamente indispensabile alla esecuzione del lavoro compatibilmente con la stabilità degli scavi.

Considerato che normalmente il tubo ha una dimensione di 110 cm lo scavo di trincea, avrà in genere una larghezza di circa 30/35 cm. e la profondità non minore a 70/80 cm. sui marciapiedi, banchine stradali e simili e profondità non minore a m 1 in particolari casi a giudizio della D.L.

La suddetta trincea dovrà essere eseguita con spalle diritte a piombo e con fondo netto, pulito e perfettamente in piano ed ogni caso bisogna procedere in modo da prevenire o impedire scostamenti o franamenti, ad assicurare la circolazione stradale e l'accesso alle abitazioni ed ai negozi; a garantire l'incolumità delle persone mediante la posa di opportuni ripari, recinzioni, passerelle ed appropriate segnalazioni diurne e notturne; a mantenere in ogni caso la continuità del transito su strade e marciapiedi, provvedendo se necessario a richiedere l'intervento delle opportune Autorità per eventuale temporanea sospensione appartenenti ad Enti diversi.

È implicito che in sede di esecuzione degli scavi si dovrà porre ogni cura perché il materiale di sterro accumulato non arrechi intralci al traffico e all'accesso delle proprietà pubbliche o private, nonché al libero deflusso delle acque comunque scorrenti in superficie, le quali non dovranno in nessun caso riversarsi negli scavi eseguiti.

Indicazioni per tipo di scavo in trincea stretta	B	
	$\leq 3 \text{ DN}$	$< H/2$
	<p>DN = diametro nominale del tubo</p> <p>B = larghezza della trincea misurata dal livello superiore del tubo</p> <p>H = altezza del riempimento misurata dal livello superiore del tubo</p>	

Re interri

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

A lavoro ultimato tutte le opere non dovranno dare luogo ad avvallamento o cedimenti. Le materie di supero dai re interri, dovranno essere portate prontamente alla discarica fuori dall’ambito del cantiere.

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.

Riempimento dello scavo

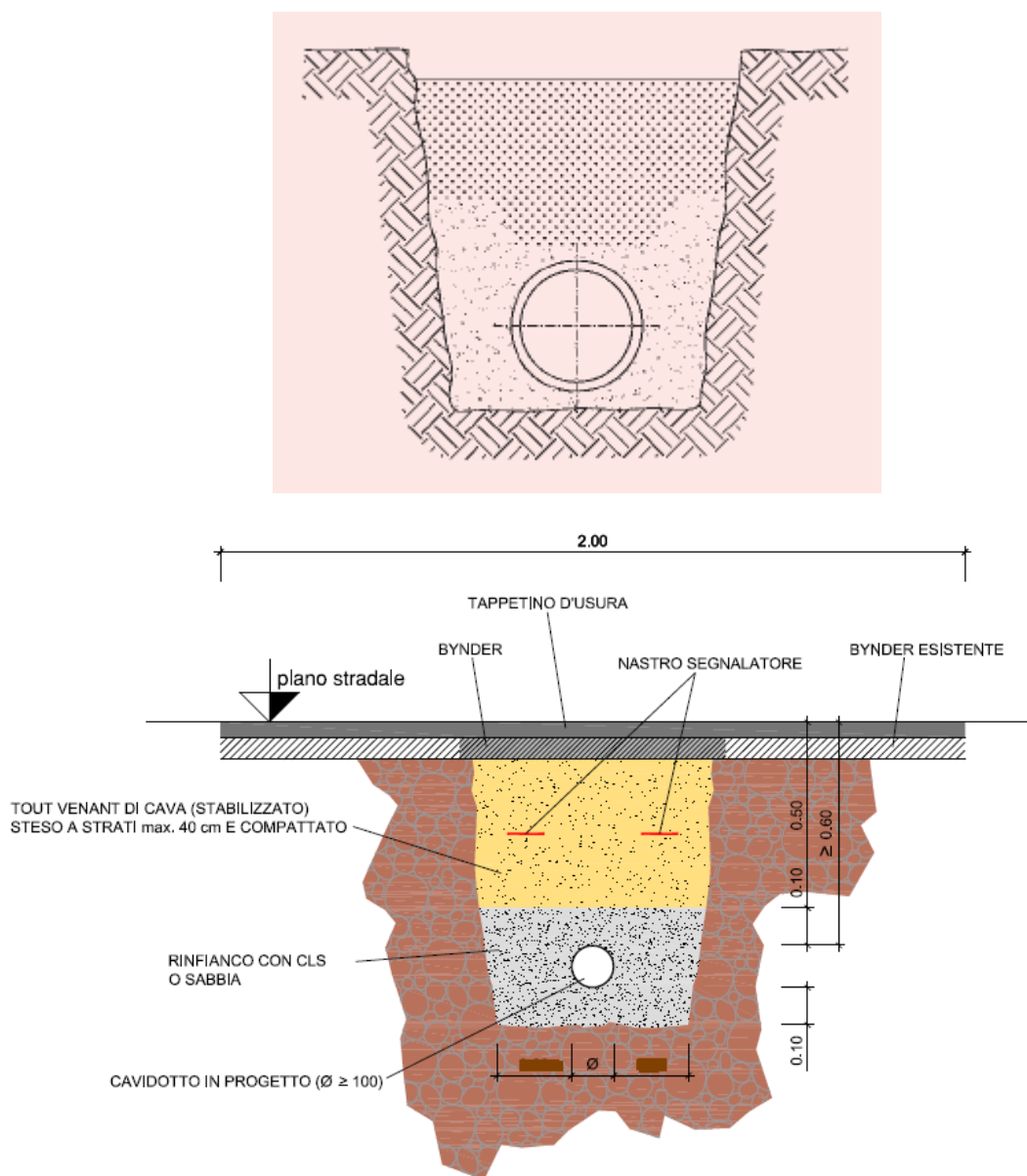
Il riempimento della trincea è l’operazione più importante per la posa dei cavidotti.

Tale operazione deve essere eseguita correttamente per poter realizzare una perfetta interazione tra cavidotto e il terreno e permettere quindi al cavidotto di reagire alle deformazioni del terreno causate sia dal suo assestamento sia dai carichi che gravano sullo scavo.

Il modo corretto è quello di effettuare un riempimento per strati successivi della trincea :

- Il primo strato consiste nel rinfianco del cavidotto fino a raggiungere la generatrice superiore del tubo, utilizzando lo stesso materiale impiegato per la costituzione del letto di posa. La costituzione viene eseguita solamente sui fianchi del cavidotto.
- Un secondo strato di circa 15/20 cm, realizzato ancora con lo stesso materiale del letto di posa deve essere costipato solo lateralmente al cavidotto, e non sulla verticale dello stesso. In questo modo si evitano inutili sollecitazioni dinamiche al cavidotto.
- Per gli strati successivi di circa 30 cm si utilizza il materiale proveniente dallo scavo, depurato dalle pietre di diametro superiore a 5 cm e dai frammenti vegetali.
- Infine posa di 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 liberi per l'ultimo strato di asfalto con binder e tappetino d'usura



2.2 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.

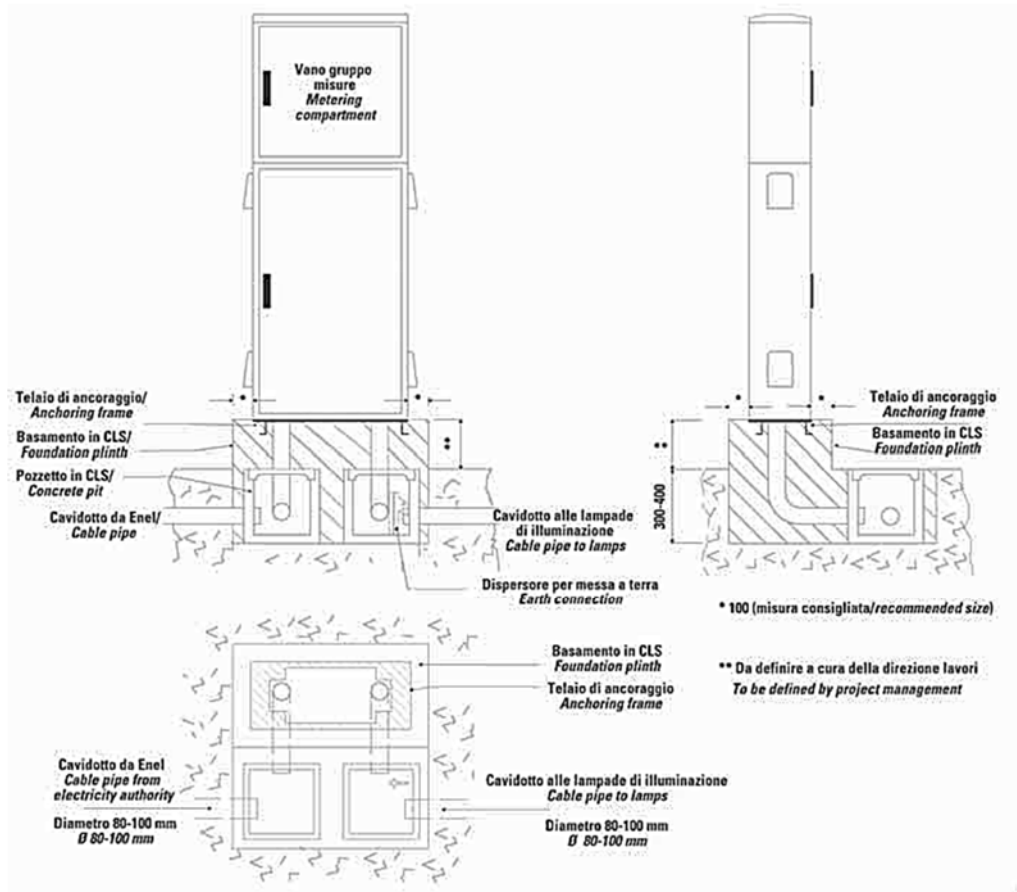
La parte di rialzo del basamento rispetto al piano di calpestio dovrà essere di circa cm 20.

Nel basamento dovrà essere annegato il telaio per l'ancoraggio dell'armadio.

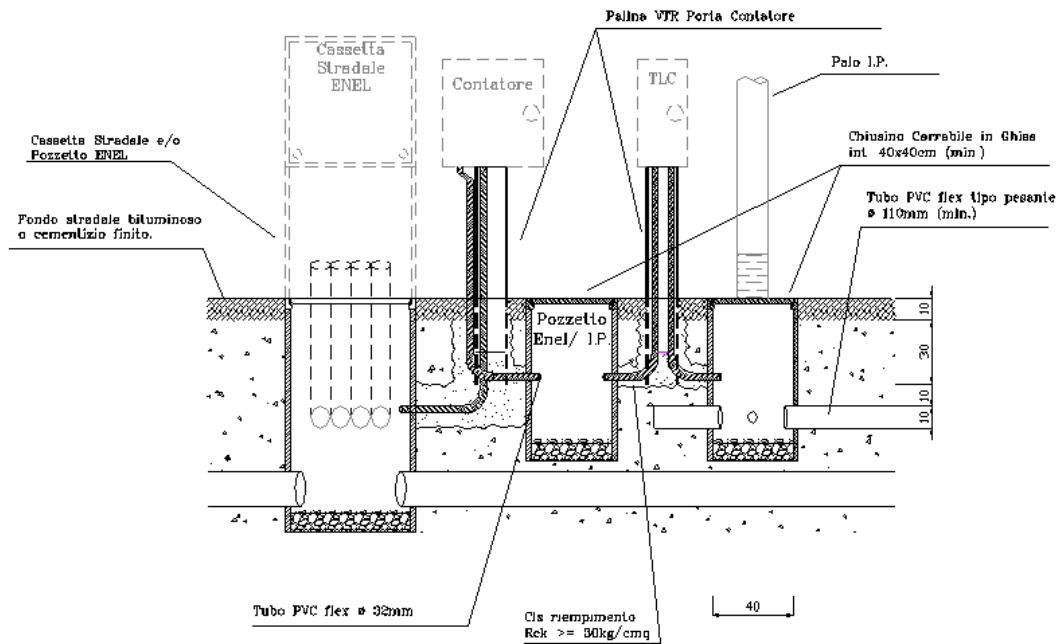
L'armadio non potrà essere tassellato sul basamento stesso.

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



fac-simile basamento e collegamenti quadro rete IP

2.3 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 interrante entranti devono essere sigillate mediante schiuma poliuretanicca 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;

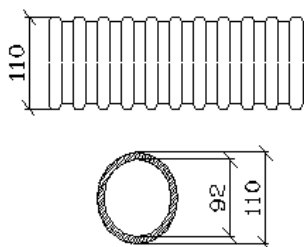
Internamente agli involucri dei quadri deve essere posizionata una busta porta documenti.

2.4 CAVIDOTTI PER LA POSA DEI CAVI

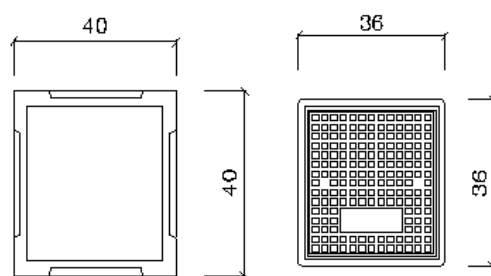
Tipo di cavidotto

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.



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; Resp. UNI EN 124; Classe B 125.-C 250

Caratteristiche di riferimento:

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 % (EN 50086-2-4/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:	≥ 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.

2.5 POZZETTI ROMPIRATTA 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.

Diametro esterno cm 40x40



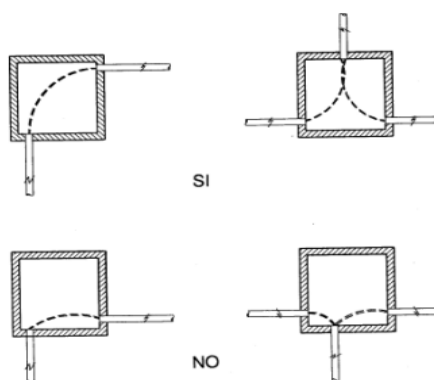
La scelta della classe di portata, da definire sulla base del sito di posa, rimane a cura del progettista. I pozzetti dovranno essere posizionati in corrispondenza di ciascuna derivazione e di ciascun cambio di direzione, ed almeno ogni 30 ÷ 35 m nei tratti rettilinei.

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.

Raggi di curvatura

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 G7.

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



2.6 PLINTI DI FONDAZIONE

E' responsabilità del Progettista valutare le dimensioni occorrenti a garantire la stabilità del palo, attraverso calcoli specifici e in funzione delle condizioni ambientali specifiche.

E' compito dell'appaltatore realizzarli conformemente alle indicazioni del D.L.

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:

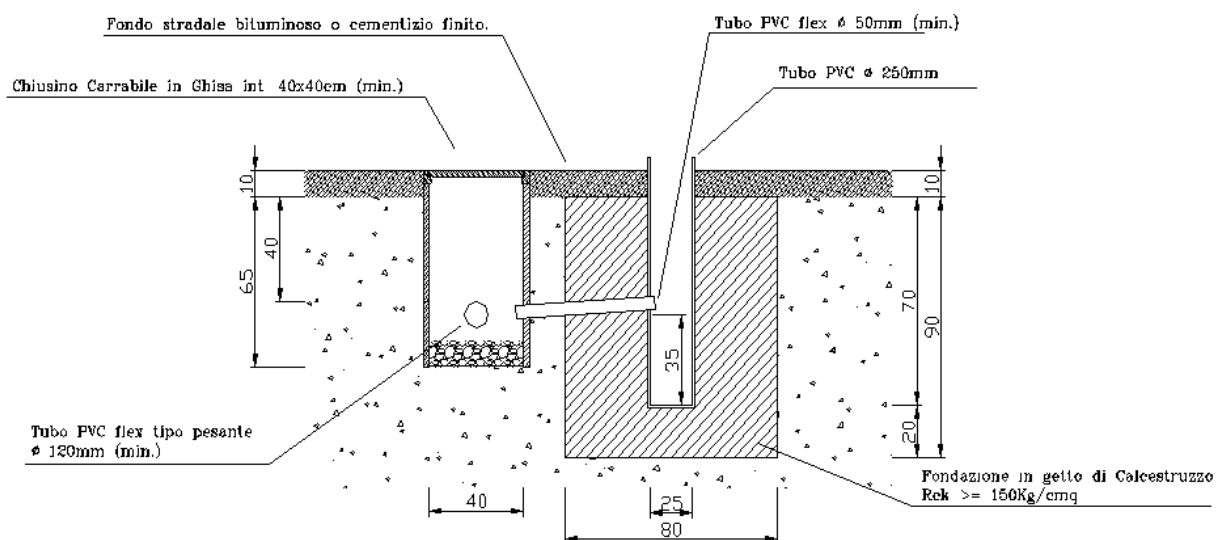
- Per ogni mc: ghiaia mc 0,800
- Per ogni mc: sabbia mc 0,400
- Per ogni mc: cemento kg 200 tipo 325
- Per ogni mc: acqua litri 120/150.

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 da 8 m fuori terra.



2.7 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 o rastremati, in acciaio zincato trafilato, salvo che particolari condizioni rendessero necessario, a discrezione dalla D.L. l'utilizzo di pali diversi.

Eventuali sbracci devono essere possibilmente sfilabili.

Lavorazioni richieste

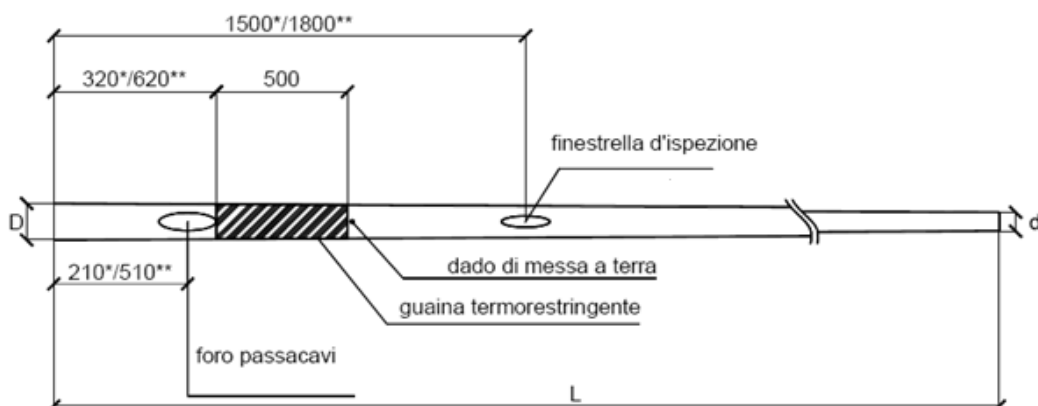
Tutte le lavorazioni sui sostegni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore. Non potranno essere effettuate manomissioni da parte dell'installatore.

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

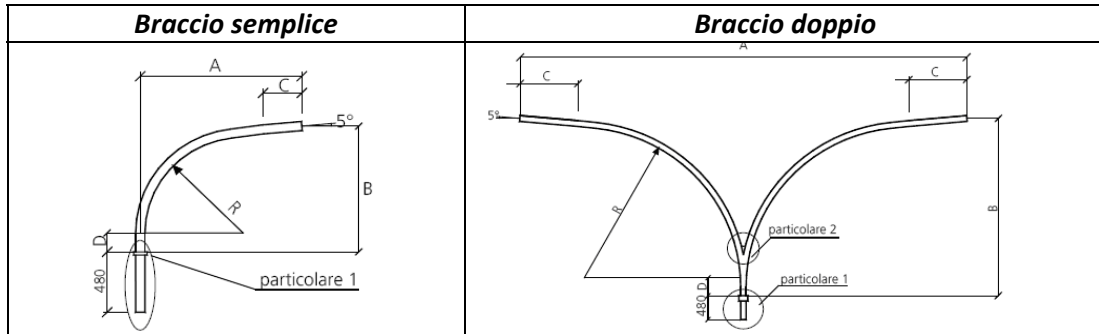
Misure in mm



* pali con $L \leq 5500$ mm

** pali con $L > 5500$ mm

Bracci tubolari di acciaio curvo



Altezza

I pali di norma dovranno essere di altezza standard come definito nel progetto.

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:

- laminati a caldo e ricavati da tubo (ERW) a sezione circolare;
- 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 5,5 m fuori terra;
- 4 mm per pali da 6,0 m fuori terra ed oltre.

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.

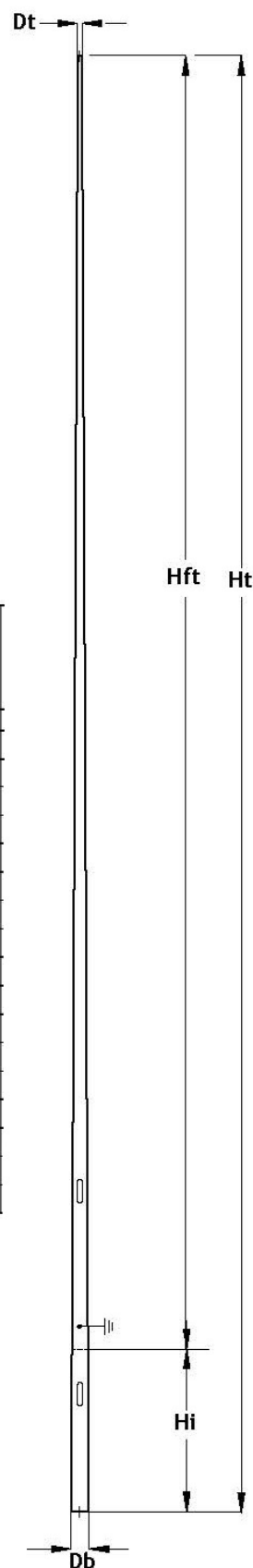
Alla versione classica si affianca la nuova linea "smooth" (ottenuta mediante processo sawg) che si differenzia per l'assenza del cordone di saldatura e per l'utilizzo di lamiera s355jr anziché s235jr della versione classic, caratteristiche che rendono tale linea particolarmente adatta a soluzioni di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

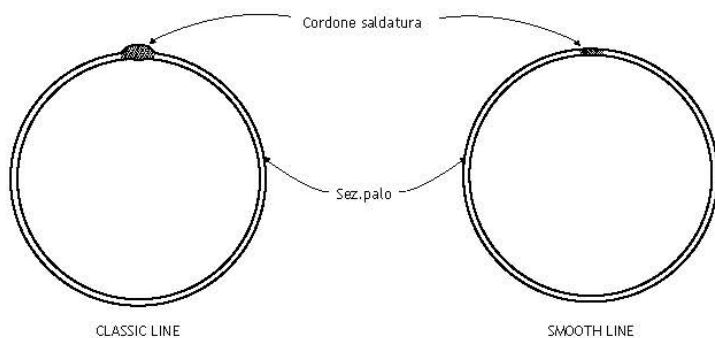
Il dettaglio delle lavorazioni standard effettuate alla base del palo sono indicate a parte in questo catalogo a pagina 24.



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
CPCSAWG4 103	10.300	9.500	800	163	60	113
CPCSAWG4 108	10.800	10.000	800	168	60	123
CPCSAWG4 113	11.300	10.500	800	173	60	130
CPCSAWG4 118	11.800	11.000	800	178	60	141
CPCSAWG4 123	12.300	11.500	800	183	60	148
CPCSAWG4 128	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 o proiettori.

Il palo è realizzato con elementi tubolari cilindrici di diametro decrescente verso la parte alta, opportunamente raccordati (rastremati) e saldati in sequenza.

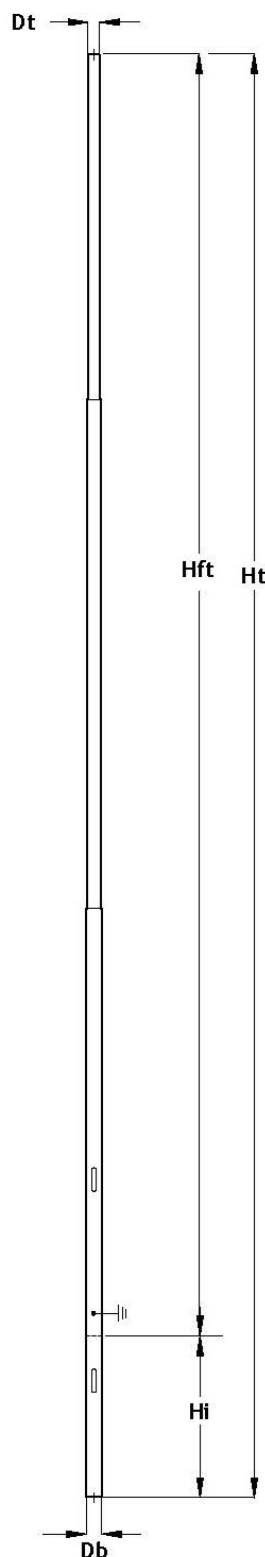
Sono predisposti per il montaggio di:

- 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 (in grassetto) CODICE PALO (per esteso)	altezza totale	altezza fuori terra	interra- mento	diametro di base	diametro di testa	n° di elementi saldati	spessore	peso
	Ht,mm	Hft,mm	Hi,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	70ri d60	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	70ri d60	4	3-3-3-3	58
CPR0730	6.800	6.000	800	139	70ri d60	4	4-3-3-3	70
CPR0740	6.800	6.000	800	152	89ri d60	4	4-4-3-3	84
CPR0760	6.800	6.000	800	193	114ri d60	4	4-4-4-3	113
CPR0770	6.800	6.000	800	219	114ri d60	4	5-4-4-3	138
CPR0810	7.800	7.000	800	127	70ri d60	4	3-3-3-3	65
CPR0830	7.800	7.000	800	139	70ri d60	4	4-3-3-3	77
CPR0840	7.800	7.000	800	152	89ri d60	4	4-4-3-3	94
CPR0850	7.800	7.000	800	168	89ri d60	4	4-4-3-3	101
CPR0870	7.800	7.000	800	219	114ri d60	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	70ri d60	4	4-3-3-3	83
CPR0940	8.800	8.000	800	152	89ri d60	4	4-4-3-3	102
CPR0950	8.800	8.000	800	168	89ri d60	4	4-4-3-3	109
CPR0970	8.800	8.000	800	219	114ri d60	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	70ri d60	5	4-3-3-3-3	92
CPR1040	9.800	9.000	800	152	89ri d60	5	4-4-3-3-3	110
CPR1060	9.800	9.000	800	193	114ri d60	5	4-4-4-3-3	152
CPR1070	9.800	9.000	800	219	114ri d60	5	5-4-4-3-3	184
CPR1110	10.800	10.000	800	139	70ri d60	5	4-3-3-3-3	98
CPR1120	10.800	10.000	800	152	70ri d60	5	4-4-3-3-3	112
CPR1140	10.800	10.000	800	193	114ri d60	5	4-4-4-4-3	165
CPR1150	10.800	10.000	800	219	114ri d60	5	5-4-4-3-3	194
CPR1210	11.800	11.000	800	168	89ri d60	5	4-4-4-3-3	153
CPR1230	11.800	11.000	800	219	114ri d60	5	5-4-4-3-3	213
CPR1310	12.800	12.000	800	193	114ri d60	5	4-4-4-3-3	193
CPR1320	12.800	12.000	800	219	114ri d60	5	5-4-4-3-3	230



2.8 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.

2.9 IDENTIFICAZIONE DEI PALI

Ogni palo deve essere numerato attraverso l'applicazione di una targhetta identificativa realizzata con numeri adesivi su fondo bianco e scritta in rosso (h= 7cm; L= 5cm) posta ad un'altezza di circa 3 metri dal suolo.

Detta numerazione deve essere univoca all'interno del territorio comunale.

L'esatta indicazione dei numeri da utilizzare dovrà in ogni caso essere concordata con l'Ufficio tecnico comunale ed è indicata sulle planimetrie di progetto.

2.10 TORRI PORTAFARI

Le torri faro dovranno essere costituite da uno stelo mono tubolare di forma troncoconica a sezione poligonale, in acciaio zincato a caldo, composto da 2 o più tronchi innestabili in cantiere mediante sovrapposizione forzata. Dimensionata in conformità alla normativa vigente e provvista di verifica della protezione contro le scariche atmosferiche redatta in conformità alla Norma CEI 81-10.

Il sistema di movimentazione, conforme alle normative di sicurezza vigenti, dovrà essere costituito da una corona mobile dove saranno ancorati proiettori. Questo accessorio dovrà scorrere lungo fusto, consentendo di portare proiettori fino ad altezza utile per la manutenzione da terra. Il movimento deve essere eseguito mediante un paranco manuale o elettrico applicato alla base dello stelo.

Durante il normale esercizio della torre, la corona è ancorata a cima palo grazie ad un sistema di aggancio.

L'eventuale verniciatura delle torri porta fari dovrà essere realizzata e certificata direttamente dalla casa costruttrice.

2.11 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

Qualora fosse necessario riverniciare i pali esistenti sul posto, dovrà essere eseguita previa pulitura esterna una mano di antiruggine e due mani di vernice a smalto alla nitro cellulosa o in vernice alluminata, con colore indicato della D.L. o dell'Ufficio Tecnico comunale.

2.12 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.

2.13 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.

CAPITOLO 3 - POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

3.1 POSIZIONAMENTO DEI CAVIDOTTI PER CONDUTTURE ELETTRICHE

Vicinanza ad altri sotto servizi

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.

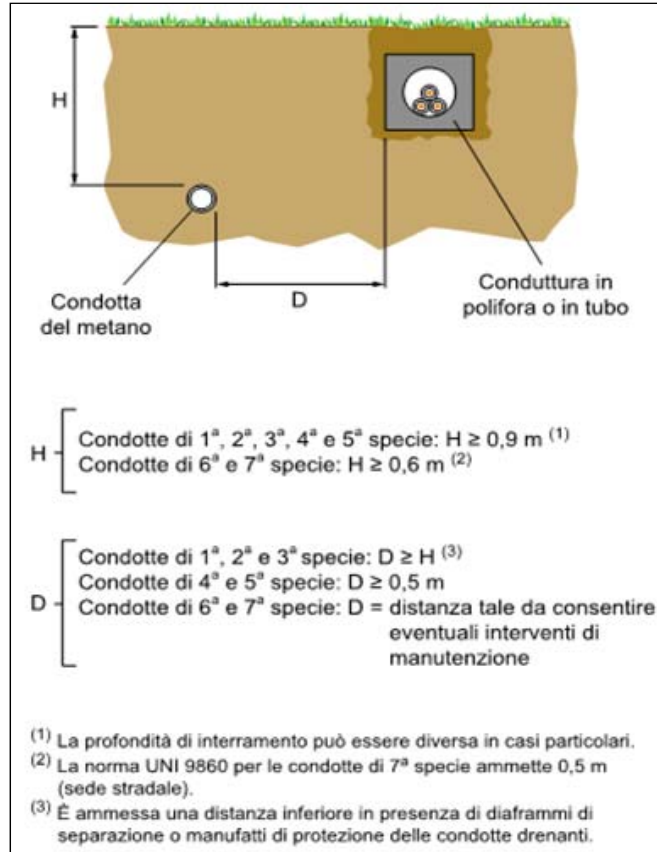
Tubazioni rete gas:

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 4^a 5^a 6^a 7^a specie.

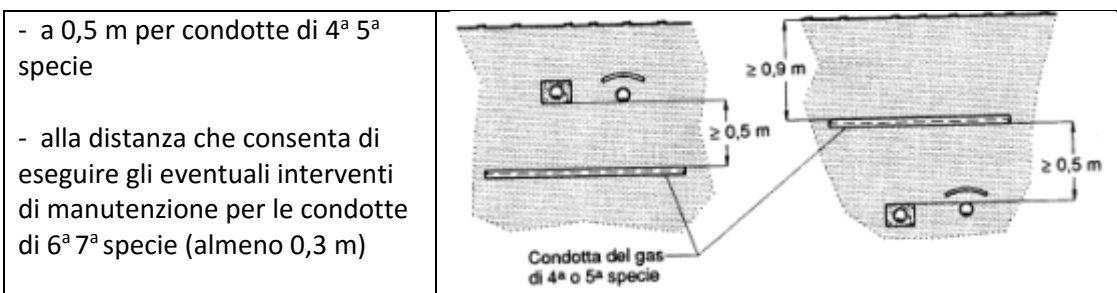
Pertanto, le **indicazioni di seguito riportate fanno riferimento a tubazioni a pressione inferiore a 5 bar**, sono da considerare non esaustive, in quanto è necessario seguire le disposizioni che di volta in volta vengono fornite dalla D.L.

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

3.2 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.

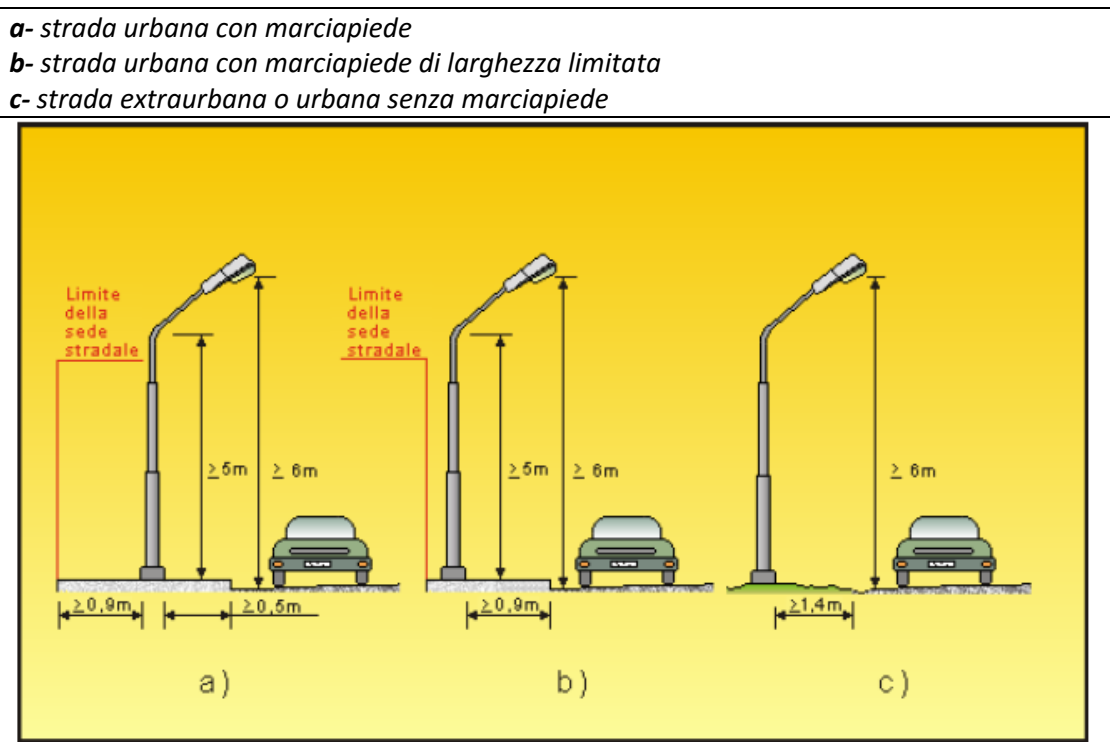
L'uso di opportune barriere di sicurezza o di stanziamenti sono stabiliti da appositi decreti ministeriali (DM 3 giugno 1998; DM 18 febbraio 1992 n. 223; DM 15 ottobre 1996, DM 21 giugno 2004).

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:



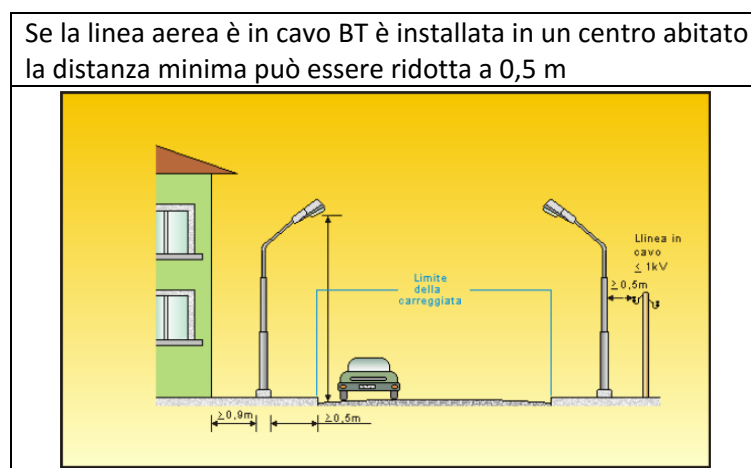
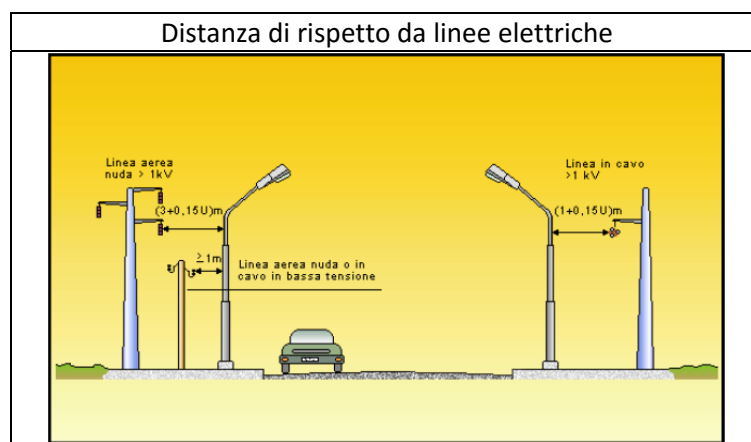
Distanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dai conduttori delle linee elettriche aeree esterne

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:

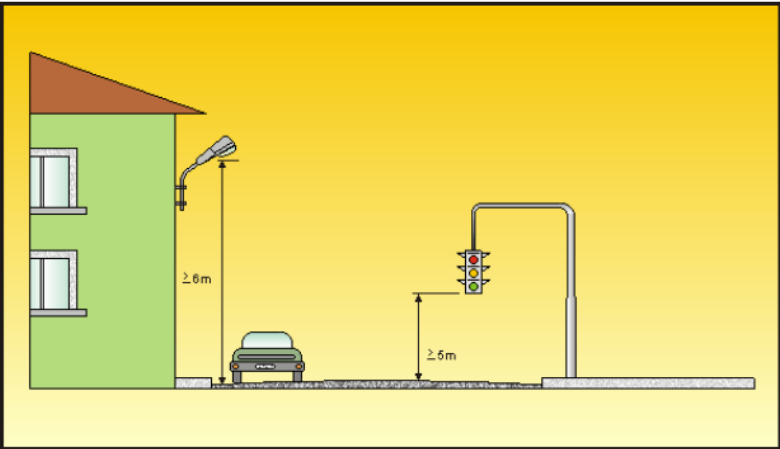
- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I
Il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato.
- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea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



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



CAPITOLO 4 - OPERE ELETTRICHE

Sono opere sostanzialmente identificabili in:

- Quadri elettrici di comando
- Quadri elettrici di comando con regolatore di flusso centralizzato
- Linee di alimentazione e collegamento
- Impianto di terra

Generalità

L'impianto dovrà essere realizzato mediante componenti elettrici di classe II

Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate.

4.1 QUADRI ELETTRICI DI COMANDO

Generalità

I quadri elettrici devono essere progettati, costruiti e verificati in conformità alla norma EN 60439-1 ossia alla norma CEI 17-13/1.

Gli involucri dei quadri dovranno essere marcati internamente in modo chiaro ed indelebile su apposita targhetta identificativa l'anno di fabbricazione, la denominazione del modello, il nome o marchio del costruttore, il numero di serie, marcatura CE, il grado di protezione IP ed il segno grafico del doppio isolamento.

I quadri dovranno avere capienza tale da garantire un'ampliabilità minima del 30% dei dispositivi modulari installabili, e comunque di almeno di 35 moduli DIN per un'eventuale sistema di telecontrollo.

Internamente agli involucri dei quadri deve essere posizionata una busta porta documenti contenente:

- Dichiarazione di conformità;
- Rapporto di Prova;
- Schema elettrico unifilare e funzionale completo di siglatura conduttori e morsetti;
- Caratteristiche tecniche componenti;
- Manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- Targa di avviso munita di catenella, riportante la scritta "lavori in corso – non effettuare manovre".

Apparecchiature di protezione

I componenti contenuti nel quadro dovranno essere conformi alle caratteristiche previste nello schema elettrico di progetto:

Trasmettitore di illuminamento per accensione/spegnimento

Tutti i quadri dovranno essere dotati di dispositivo sensore in grado di convertire la grandezza fotometrica illuminamento (lux) in un segnale di tensione 0-5 V conforme EN61000-4-2/4/5/11 - EN 611010-1 – IEC1000-4-3

- Dovrà essere installato in idonea posizione.
- Con lunghezza massima del cavo 50m

- Angolo di apertura > 20°
- Sensibilità 5-500mV/lux - Range 0,2 – 20Klux
- Grado di protezione minimo IP65
- Classe di isolamento II

4.2 QUADRI ELETTRICI CON REGOLATORE DI FLUSSO CENTRALIZZATO

Per gli impianti dove da progetto è previsto l'installazione del regolatore di flusso, detti regolatori dovranno essere di tipo statico ed avere le caratteristiche per svolgere autonomamente le seguenti tre funzioni.

- 1) Riduzione della potenza e del flusso luminoso notturno in tutte le lampade dell'impianto secondo un ciclo definito e comunque che preveda una variazione almeno del 30% entro le ore 24, salvo casi particolari consentiti ai sensi delle leggi regionali per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico di cui al cap. 7.4
- 2) Accensione dell'impianto a tensione ridotta in modo da limitare sensibilmente le sollecitazioni alle lampade e limitare la corrente di spunto.
- 3) Stabilizzazione della tensione a valle nei vari regimi di funzionamento

In ogni caso le schede e le specifiche tecniche a cui si dovrà far riferimento dovranno essere allegate alla relazione di progetto.

4.3 LINEE ELETTRICHE

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.

Dorsali per impianti in linea interrata

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 FG7OR 0,6/1 kV.

Dorsali per impianti in linea aerea

Visto che la norma CEI 11-4, definisce le indicazioni di carattere generale, sul piano progettuale, operativo, posa dei cavi, distanze, parametri di tiro orizzontale, ecc. e vista che l'unica normalizzazione e certificazione accettata dal ministero e consona alla norma sopra citata, per la posa dei cavi, le tesature, le distanze dalle porte, balconi, finestre, fissaggio a parete, protezioni, interferenze, catenaria, freccia, tiro orizzontale, è la certificazione ENEL che va sotto la denominazione schede "MN" e "DU 6000", l'assegnatario del lavoro, in fase realizzativa, dovrà applicare e rispettare le disposizioni operative in esse contenute le quali si possono definire metodi e realizzazioni "a regola d'arte".

In alternativa potrà essere non applicata la certificazione sopra citata e quindi dovranno essere esibiti i calcoli, motivate le scelte, in applicazione disposti dalla norma CEI 11-4.

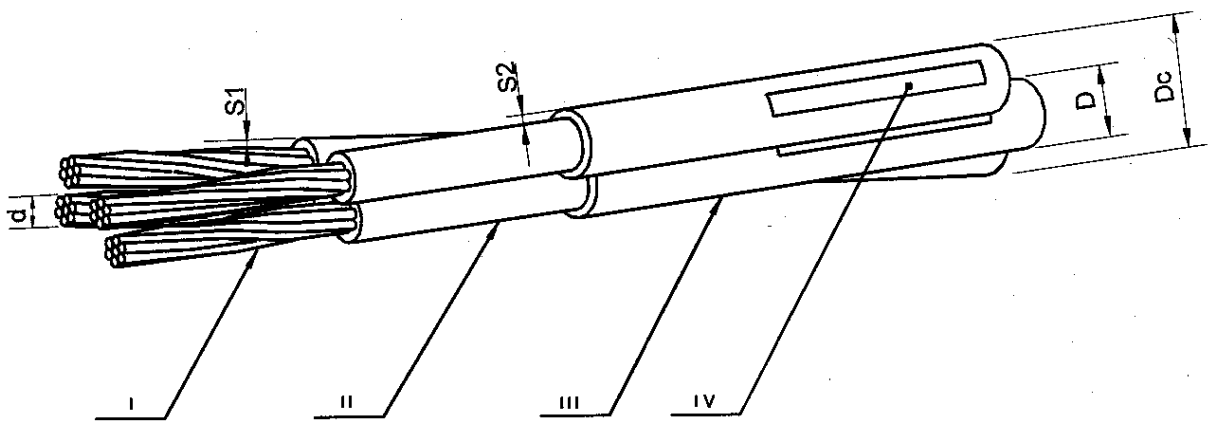
il progetto dovrà essere redatto con calcoli, scelte dei materiali, formazione di blocchi di fondazione con le tabelle di picchettazione, tabelle di tiro e posa secondo il massimo parametro, minimo parametro, massima freccia, minima freccia – norme CEI 11-4 ed i cavi e le derivazioni dovranno essere in CLII. Dovranno essere rispettate le disposizioni dell'ex DPR 1069 del 1968

Le disposizioni sopra indicate si riferiscono in particolare all'uso di cavi del tipo "autoportante" e/o "precordato" (corpo unico per i conduttori i rame e a fune portante per i cavi in alluminio). Le gole, i tiranti, le selle di appoggio e sostegno dei conduttori dovranno essere del tipo autorizzato e certificato dal ministero (o come quelle riportate nei disegni di specifica). E' proibito l'uso di cordine in acciaio a cui fascettare il cavo.

In alternativa alla posa del cavo precordato, e solo per le parti appoggiate alle pareti delle case, ai muri, è possibile l'uso del tubo di protezione k36 e la posa al suo interno del cavo, mantenendo sempre il rapporto DT/DC 1,6. Se si sceglie tale soluzione le giunzioni dovranno essere effettuate entro scatole di derivazione IP55 dove garantire comunque il doppio isolamento.

Le giunzioni sul cavo precordato dovranno essere del tipo a perforazione e mantenenti il sistema in classe II particolare attenzione dovrà essere posta a questa soluzione si allegano per questo di seguito i dettagli prestazionali e costruttivi.

Cavi del tipo precordato, autoportante ad elica visibile, isolati e posti sotto guaina di polietilene reticolato, tipo RE4E4X 0.6/1 kV, rispondenti alle norme CEI 20 -31 e 20 -35.



I - Condotto

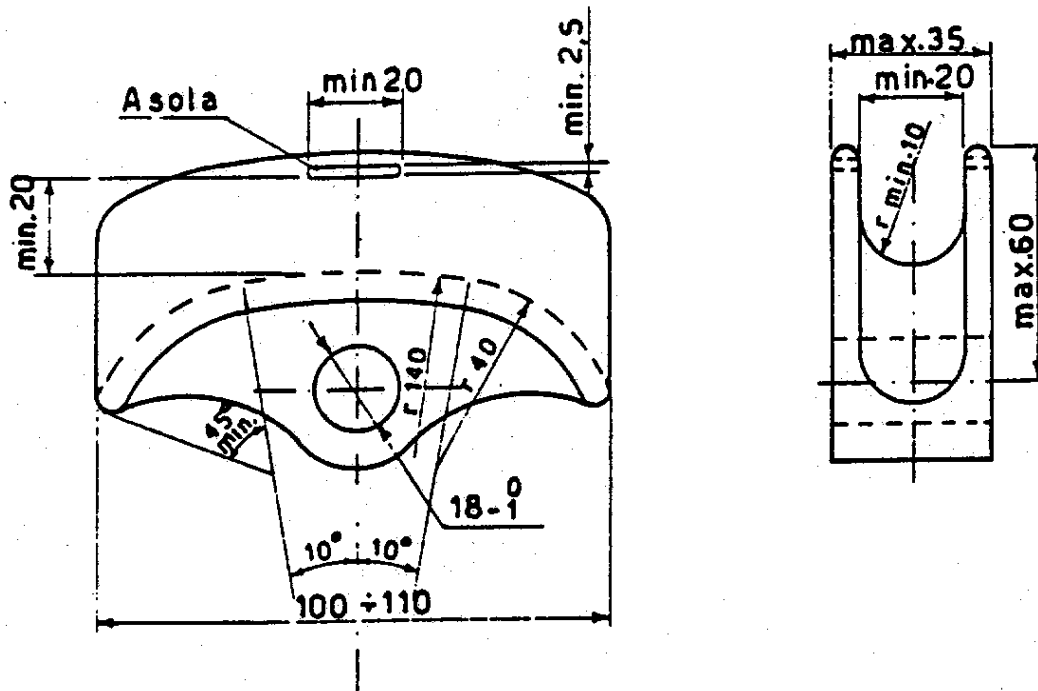
II - Isolante

III - Guaina

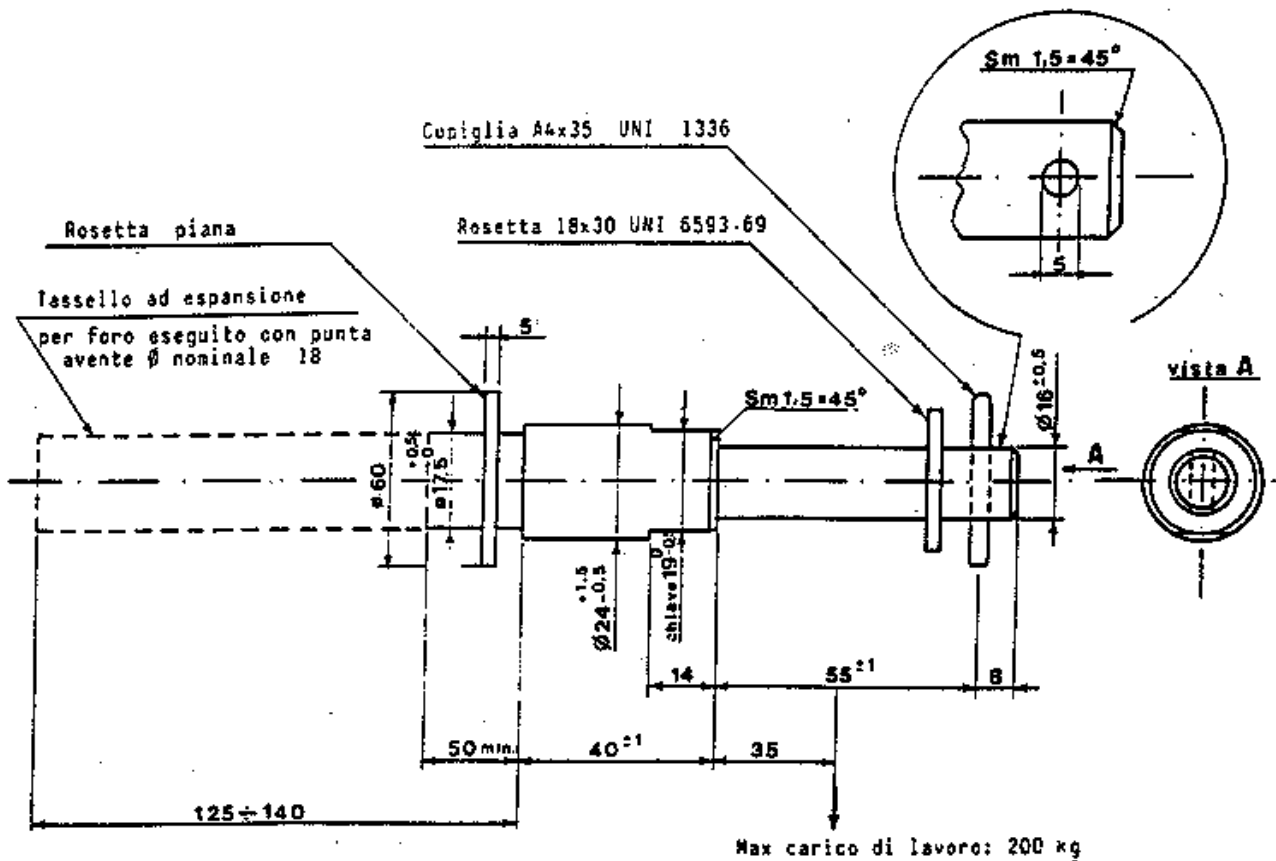
IV - Stampigliatura

Formazione	Diametro Dc	Massa	Portata di corrente		Corrente nominale termica di corto circuito
			in aria a 30°	in tubo	
n° x mm ²	mm	kg/Km	A	A	KA
2 x 10	16,2	250	86	69	1,1
4 x 10	19,5	500	75	60	1,1

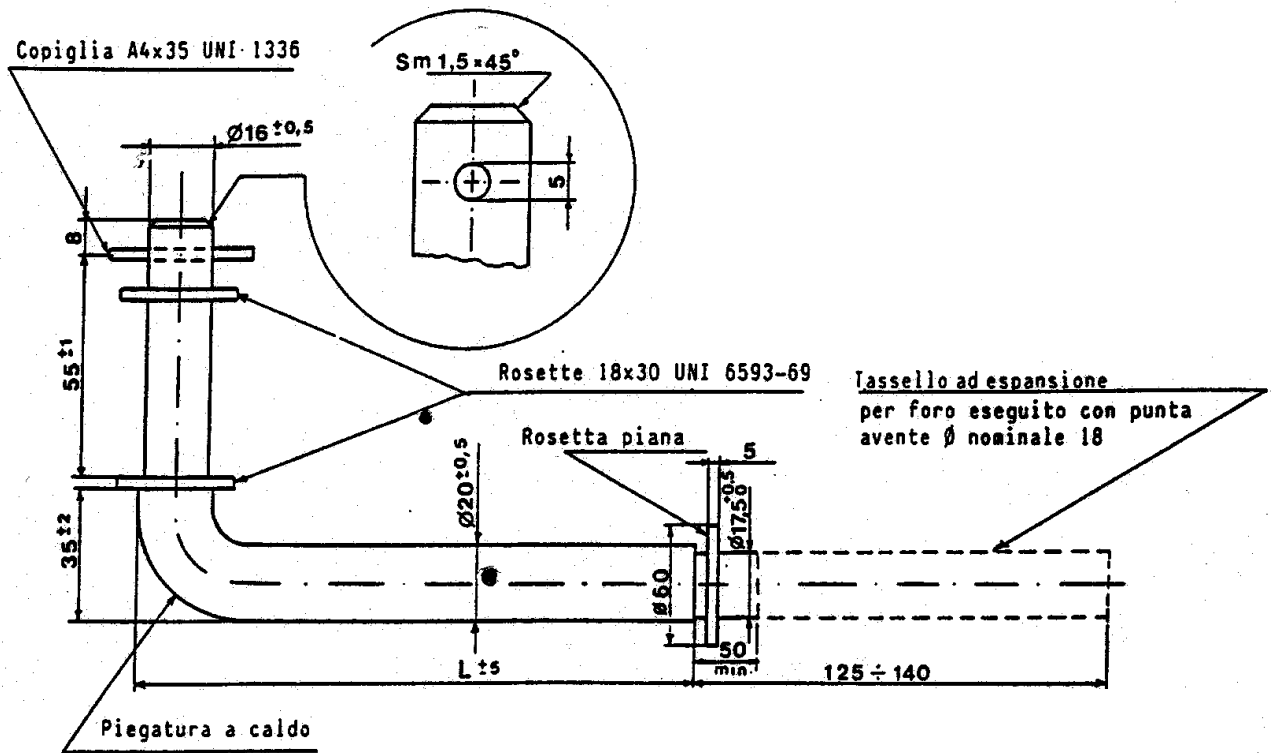
Tipologia di supporti per cavi aerei:



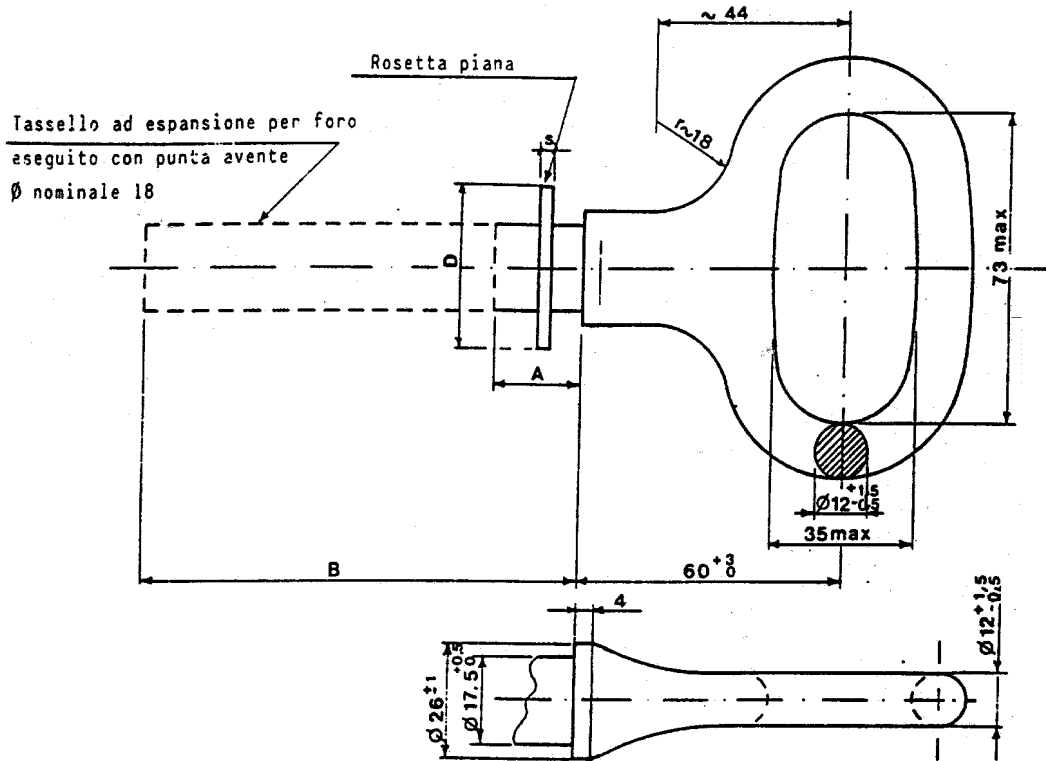
Perno dritto a tasselli:

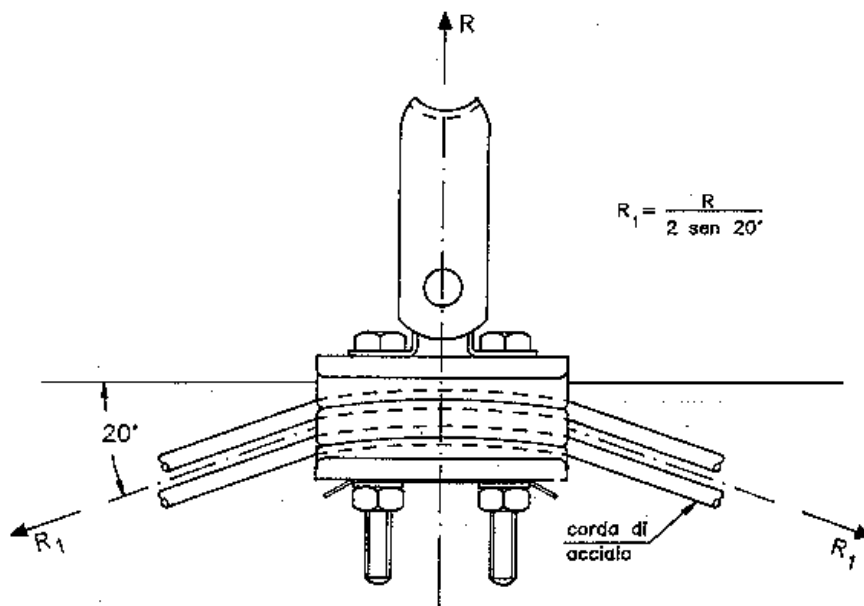
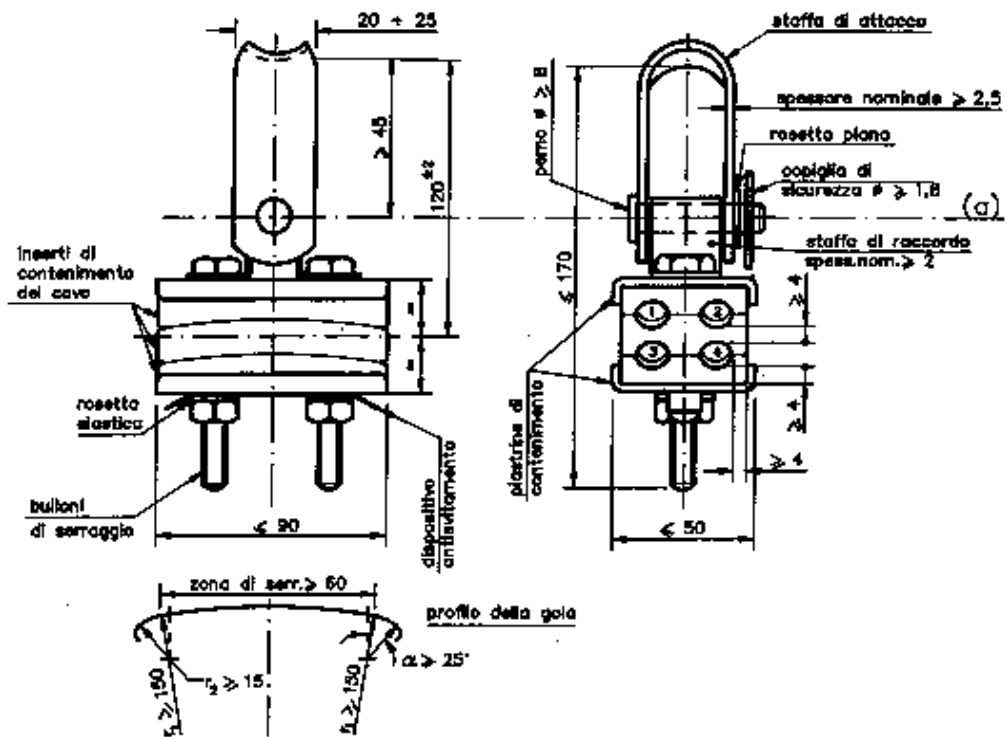


Perno a 90° a tasselli:

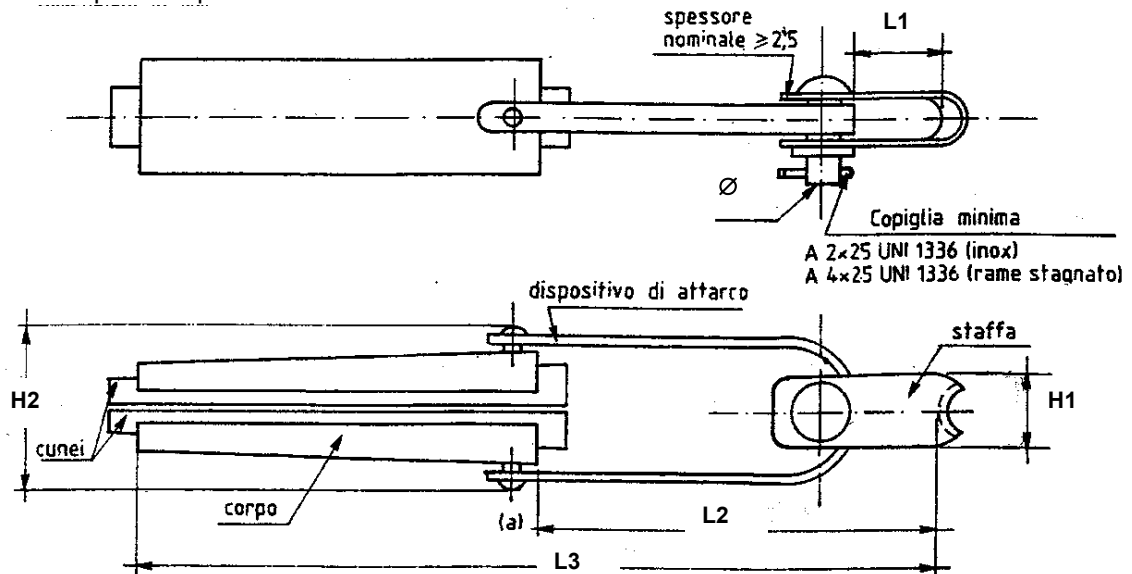


Supporti:

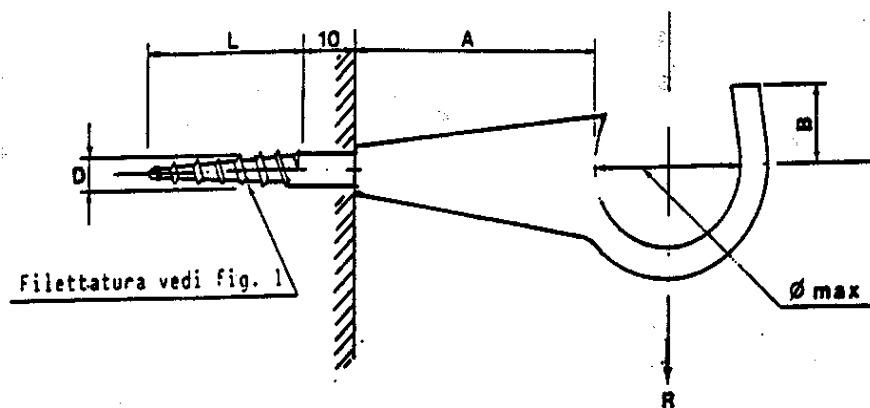




Morse autoportanti per cavi aerei:



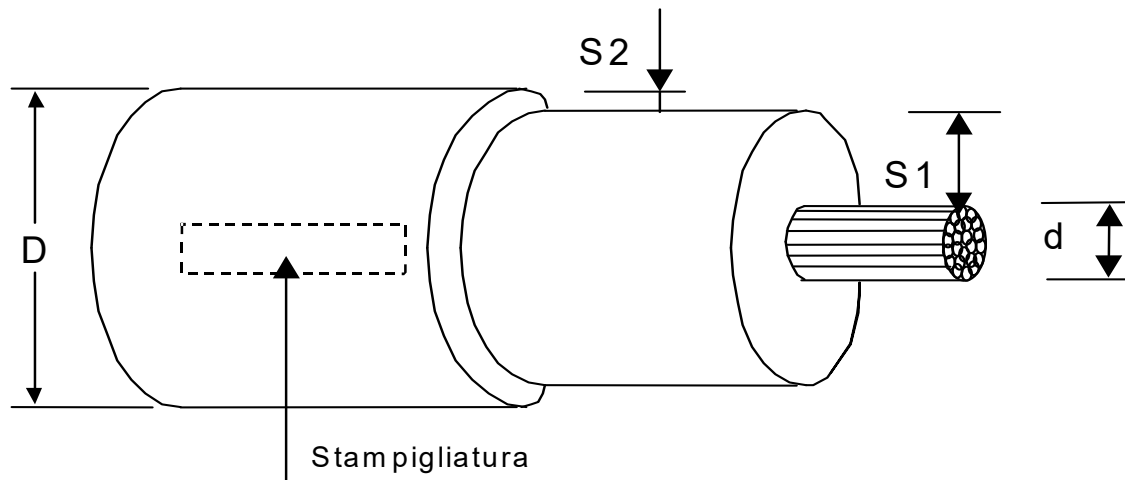
Selle portanti dei cavi aerei:



Specifiche dei cavi:

Seguono le specifiche dei cavi impiegati.

Cavi Unipolari

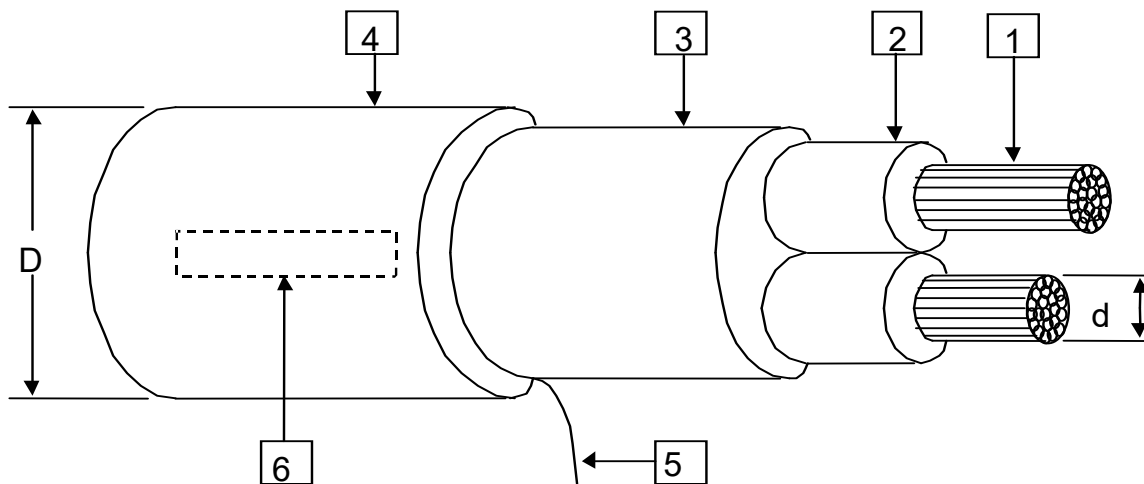


Codice	N COD. n°x mm ²	Spess. medio isolante S1 (mm)	Spess. Medio guaina S2 (mm)	Diamet. Esterno Max D (mm)	Diamet. esterno max d (mm)	Massa Circa (Kg/Km)	Portata per posa: (1)			Resis- tività Ohm/K m a 20° max	Reat- tanza Ohm/ Km
							In aria libera a 30° (A)	tubo interr. a 20° (A)	Diretta m interrat 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

RIFERIMENTI A NORME

- NORMA CEI 20 – 13 (ultima ediz.) Cavi con isolamento estruso in gomma
- NORMA CEI 20 – 22 II / 20 – 37 parte 1;
- NORMA CEI UNEL 35375 35376
- NORMA CEI UNEL 35023 Caduta di tensione
- NORMA CEI UNEL 35024/1 1997 Portata dei cavi in regime permanente
- NORMA CEI UNEL 35026 Portata di corrente in regime permanente, posa in aria ed interrata
- NORMA CEI UNEL 00722 Colorazione anime (nero)
- NORMA CENELEC HD 603 per quanto applicabile e/o in sostituzione delle norme sopracitate

Cavi Bipolari



1 Conduttore

2 Isolante

3 Riempitivo penetrante tra le anime

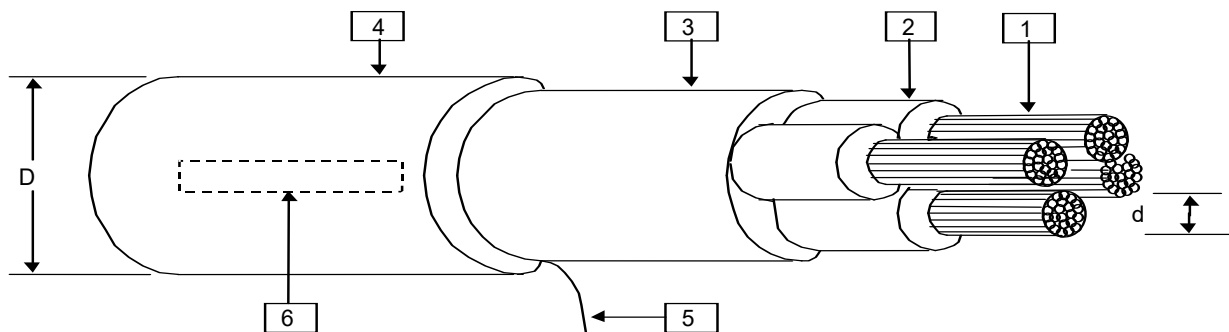
4 Guaina in PVC

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	D	(Kg/Km)	(A)	(A)	(A)	ΩμK/	ΩμK/
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	4	Guaina in PVC
2	Isolante	5	Contrassegno IMQ
3	Riemplitivo penetrante tra le anime	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 ΩμK/	Reattanza ΩμK/
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

RIFERIMENTI A NORME

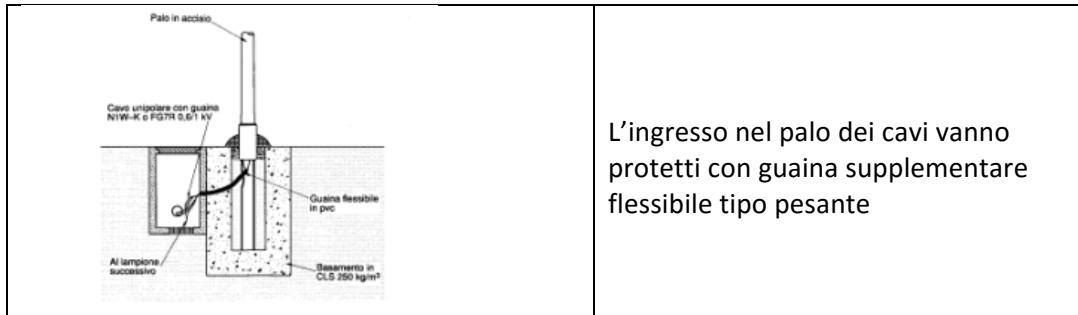
- NORMA CEI UNEL 35375 – 35024/1 – 35023
- NORMA CEI 20-11
- NORMA CEI 20-13
- NORMA CEI 20-22 Cap. II
- NORMA CEI 20-35
- NORMA CEI 20-37 parte I°

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 FG7OR 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.

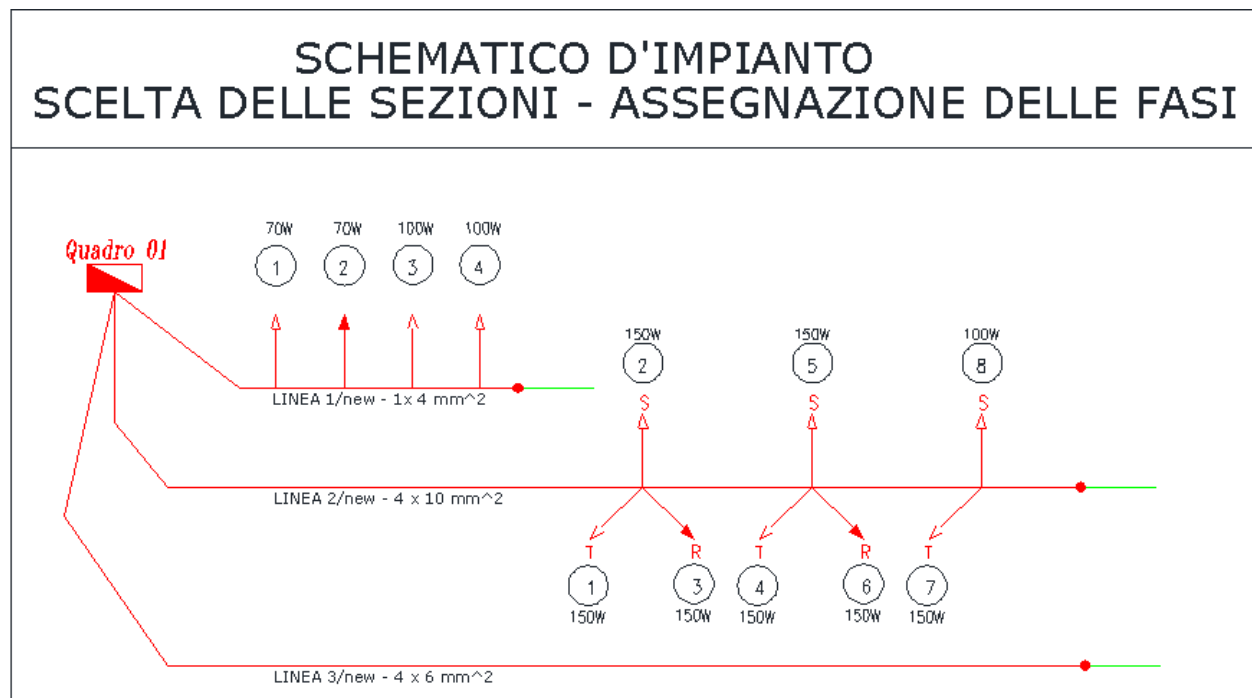


Collegamento delle fasi ai punti luce

Il collegamento delle apparecchiature alle linee di distribuzione dovrà essere tale da consentire il massimo grado di equilibrio tra le tre fasi delle linee principali.

A tal fine e necessario alternare per i rami in derivazione dalle linee principali l'uso delle tre fasi affinché il risultato finale di tale operazione dovrebbe comportare un numero circa uguale di lampade collegate a ciascuna delle tre fasi.

I collegamenti alle apparecchiature dovranno essere effettuati in modo da garantire il doppio isolamento.



4.4 DERIVAZIONI

Premessa

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

Particolare attenzione dovrà essere posta nella posa del palo affinché non vengano danneggiati i cavi di derivazione.

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.

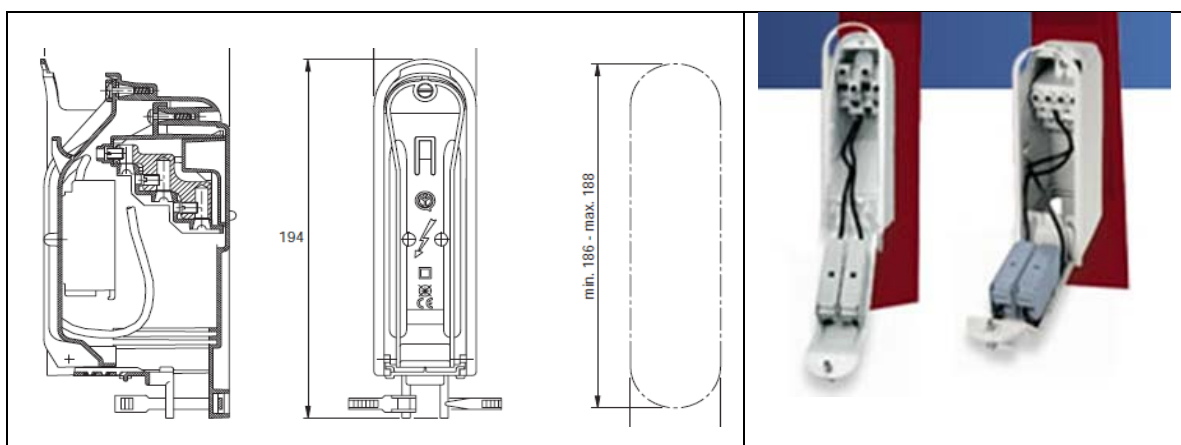
I cavi in entra/esci che vanno dal pozzetto alla morsettieria nel palo devono essere protetti con una guaina supplementare in PVC flessibile tipo pesante del diametro di circa 50 mm.

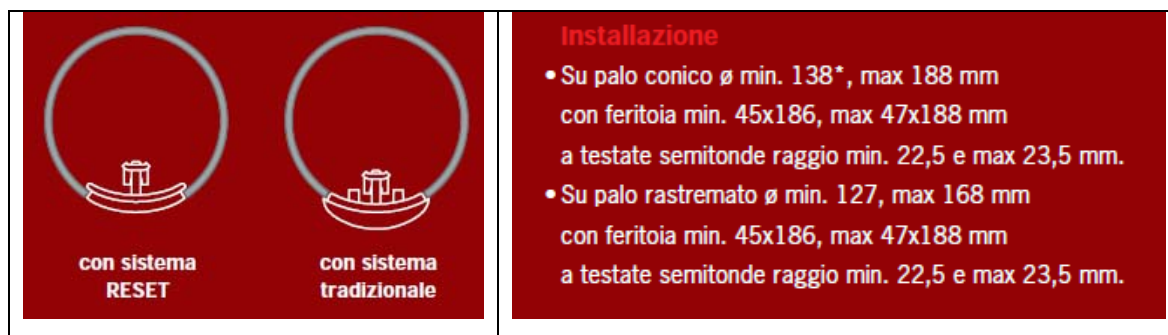
La derivazione dalla dorsale principale può essere effettuata in **tre modi**:

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 morsettieria:

- 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.

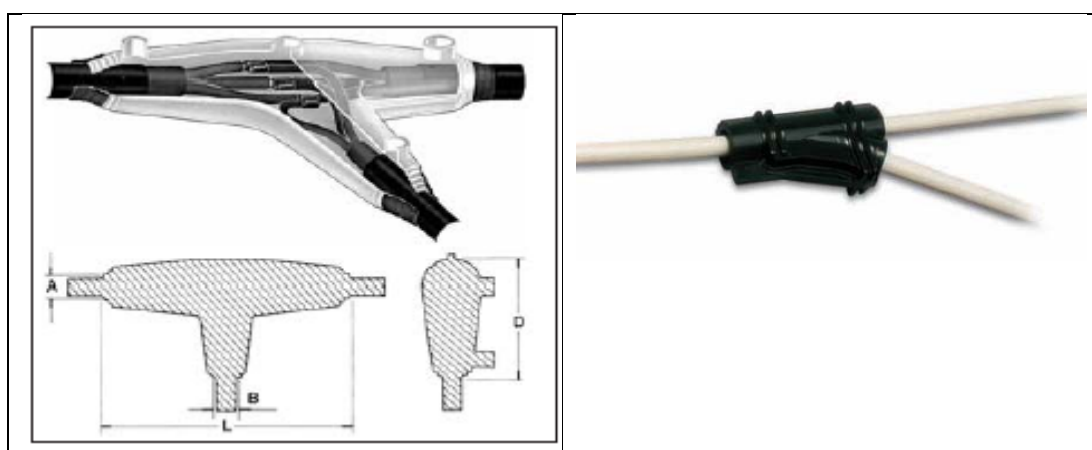




2) Dentro pozzetto con l'utilizzo di giunti in gel che consentano un grado di protezione IP 68 resistenti all'acqua e classe isolamento II.

Il giunto verrà eseguito 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 precordato autoportante RE4E4X attraverso l'uso di morsetti di derivazione a perforazione di isolamento

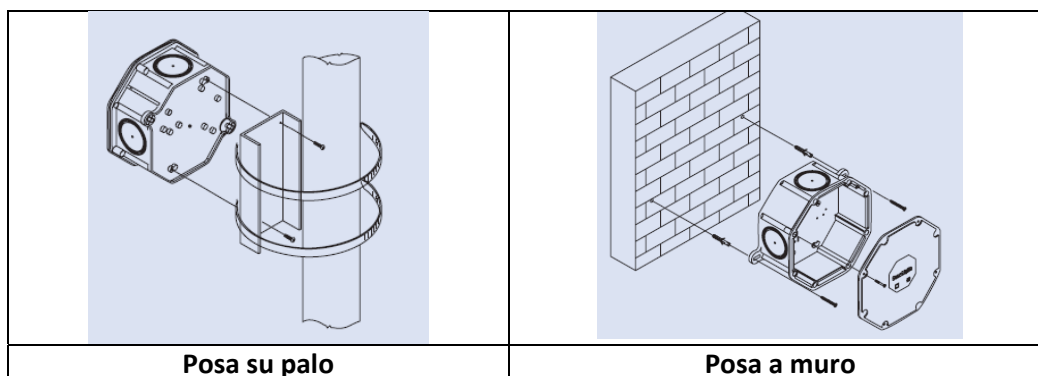


Cassette derivazione per linee aeree

Le cassette di derivazione dovranno essere in resina termoplastica poliammidica rinforzata con fibre di vetro con buone caratteristiche meccaniche e termiche, buone prestazioni elettriche, buona resistenza agli agenti chimici e Grado di protezione IP65. Sia le morsettiere fisse che i morsetti volanti, dovranno avere caratteristiche isolanti adeguate al sistema elettrico classe II.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite), avere elevata resistenza meccanica e agli urti anche a basse temperature, resistenti al calore, avere ottima resistenza alle correnti striscianti, avere ottima resistenza agli agenti chimici ed atmosferici; **non** sono quindi da eseguire giunzioni e/o derivazioni con attorcigliamento e nastratura.

Nell'esecuzione delle connessioni non si dovrà ridurre la sezione dei cavi e lasciare parti conduttrici scoperte.



4.5 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra, se previsto, deve soddisfare le prescrizioni di sicurezza previste dalla legislazione vigente e dalle Norme CEI.

La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto di terra deve essere tale che:

- il valore della resistenza di terra sia in accordo con le esigenze di protezione e funzionamento dell'impianto elettrico
- l'efficienza dell'impianto di terra si mantenga nel tempo
- le correnti di terra e dispersioni a terra possano essere sopportate senza danni, in particolare dal punto di vista delle sollecitazioni di natura termica, termomeccanica ed elettromeccanica
- i materiali abbiano una adeguata solidità o adeguata protezione meccanica, tenuto conto delle influenze esterne
- devono inoltre essere prese precauzioni per ridurre i danni che, per effetto elettrolitico, l'impianto di terra possa arrecare ad altre parti metalliche prossime al dispersore.

4.6 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 |

4.7 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.

4.8 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.

4.9 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.

4.10 CADUTA DI TENSIONE NEL CIRCUITO DEGLI IMPIANTI DI DERIVAZIONE

Si considera una caduta di tensione massima al 4% della tensione nominale dell'impianto.

CAPITOLO 5 - PARTE ILLUMINOTECNICA

Premessa

Nell'ambito dell'articolazione di un progetto illuminotecnico, i risultati di calcolo congruenti con il tipo di progetto (in ambito stradale Lm, Uo, Ul, Ti) curve ISO luminanze e ISO lux, sono già definiti.

Tali calcoli tengono conto sostanzialmente del posizionamento dei punti luce, delle caratteristiche del corpo illuminante e del tipo e potenza della lampada.

Pertanto i corpi illuminanti da impiegare dovranno garantire i risultati di calcolo progettuali.

5.1 CARATTERISTICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINANTI

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.

Gli apparecchi oltre alle caratteristiche progettuali dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Telaio e copertura in alluminio;
- Il dispositivo di ancoraggio al sostegno deve essere in materiale metallico (es. pressofusione di alluminio);
- Il dispositivo di regolazione deve consentire la variazione dell'inclinazione rispetto al piano stradale degli apparecchi. La regolazione dovrà essere continua per corpi illuminanti destinati ad essere installati su sbracci, mentre potrà essere a passi fissi solo se destinato ad un'installazione testapalo. Comunque la regolazione dovrà consentire l'installazione del corpo illuminante con vetro di chiusura parallelo al piano di calpestio;
- Riflettori in alluminio (per sorgenti a scarica o LED che lavorano a riflessione);
- Schermo di chiusura del vano ottico in vetro piano temperato;
- Grado di protezione vano ausiliari IP55 minimo;
- Grado di protezione vano lampada IP55 minimo;
- Classe d'isolamento II;
- Ottica totalmente schermata, rispondente ai requisiti previsti dalla Legge regionale per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico con intensità luminosa massima di 0.49 cd per 1000 lm a 90° ed oltre;
- Condensatore di rifasamento per mantenere il valore di $\cos \phi = > 0,9$;
- Dovranno essere certificate per sopportare la condizione diabatica nel caso si volesse sostituire il reattore ferro magnetico con reattore Poli funzione (controllo punto-punto) per la riduzione e controllo del flusso luminoso e della segnalazione in remoto di guasti, cali di luce, condizioni elettriche non a norma: dovranno garantire comunque un buon funzionamento per temperature nel vano fino a 80° C;
- Cablaggio adatto per l'utilizzo di sorgenti luminose non provviste di accenditore (l'accenditore dovrà essere cablato all'interno del corpo illuminante).

Nel caso di estensione di impianti esistenti la tipologia delle armature dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative, e comunque previa autorizzazione del D.L.

Sull'apparecchio di illuminazione devono essere riportati i seguenti dati di targa:

- Nome della ditta costruttrice, numero di identificazione o modello;
- Tensione di funzionamento;
- Limiti della temperatura per cui è garantito il funzionamento ordinario, se diverso da 25°;

- Grado di protezione IP.

PER I DETTAGLI DEGLI SPECIFICI PRODOTTI IMPIEGATI E DELLE CARATTERISTICHE DI EQUIVALENZA AI SENSI DELLA UNI11630 FARE RIFERIMENTO ALLA RELAZIONE 4.2.3 ED ALLE PLANIMETRIE DI PROGETTO

5.2 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI LUMINOSE

Sorgenti a scarica

Le sorgenti luminose da impiegare previste nel progetto dovranno essere delle primarie marche con:

- Temperatura di colore come prevista dal progetto illuminotecnico
- Ad alta resa cromatica >25
- Ad alta efficienza energetica >90lm/W
- A lunga durata di servizio

Tutte le lampade devono essere fra le più elevate reperibili in commercio e devono poter funzionare negli impianti provvisti di regolatore di luminosità con diminuzione della tensione di alimentazione fino al 20% del valore iniziale.

Sorgenti a LED

Le sorgenti luminose LED da impiegare previste nel progetto dovranno essere delle primarie marche con:

- Temperatura di colore di 3000-4000K in funzione degli specifici abiti di progetto
- Ad alta resa cromatica
- Ad alta efficienza energetica
- A lunga durata di servizio comunque superiore a 60.000 ore ma come definito nel progetto.

Potenza

La scelta della potenza delle lampade dovrà essere coerente con i criteri di ottimizzazione degli impianti secondo la specifica Legge Regionale per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico di cui al cap. 7.4.

Le caratteristiche delle lampade sono indicate nella relazione tecnica di progetto.

Vita media garantita

Le lampade dovranno avere la caratteristica di vita media minima garantita fra le più elevate reperibili in commercio ed i flussi luminosi specifici del progetto illuminotecnico.

PER I DETTAGLI DEGLI SPECIFICI PRODOTTI IMPIEGATI E DELLE CARATTERISTICHE DI EQUIVALENZA AI SENSI DELLA UNI11630 FARE RIFERIMENTO ALLA RELAZIONE 4.2.3 ED ALLE PLANIMETRIE DI PROGETTO

CAPITOLO 6 - ACCERTAMENTI – PROVE E VERIFICHE DI COLLAUDO – DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A FINE LAVORI

6.1 ACCERTAMENTI

Durante l'esecuzione delle opere, a cura della D.L., si accerterà che la fornitura dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti siano corrispondenti per quantità e qualità al progetto e che i lavori vengano eseguiti a regola d'arte.

6.2 VERIFICHE E PROVE DI COLLAUDO

Verifiche iniziali - Generalità

Durante la realizzazione dell'impianto e/o alla fine dello stesso, prima di essere messo in servizio, l'impianto elettrico dovrà essere **esaminato a vista e provato** per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni della Norma CEI 64-8/6 siano state rispettate. In sintesi:

- a. Verifica intesa ad accertare che la fornitura dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti siano corrispondenti alla progettazione.
- b. Verifiche e prove intese ad accertare:
 - Lo stato di isolamento dei circuiti
 - La continuità elettrica dei circuiti
 - Il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori
 - L'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto
 - L'efficienza delle connessioni di terra
- c. Prove di funzionamento di tutte le apparecchiature installate intese ad accertare che non ve ne siano alcune non funzionanti o funzionanti in modo anomalo.
- d. Verifica della funzionalità e dell'esatta programmazione delle apparecchiature di Telecontrollo e Quadri Elettrici con regolatore di flusso luminoso integrati con moduli di controllo "LPS".
- e. Verifica della funzionalità degli apparati di Telecontrollo con il software operativo.

La verifica deve essere effettuata da persona esperta, competente in lavori di verifica. Le modalità delle prove e delle verifiche preliminari saranno stabilite dal Direttore dei Lavori e/o dal Collaudatore e di essa verrà redatto un regolare verbale da allegare agli atti.

CAPITOLO 7 - PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI CITATI NEL DISCIPLINARE

7.1 GENERALE E SICUREZZA DEL LAVORO

Legge n° 186	01/03/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiale e impianti elettrici. Gazzetta Ufficiale 23/03/1968 n° 77.
Legge n° 791	8/10/1977	Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
D.M. n° 37	22/01/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
D.P.R. n. 392	18/04/1994	Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza
D.D.L. n. 285	30/04/1992	Nuovo codice della strada. Agg. al 31.12.1997- con le modifiche apportate dalle leggi 7-12-99 n. 472 e 30-12-99 n.507
D.P.R. n. 495	16/12/1992	Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada
D.Lgs. n. 360	10/09/1993	Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada
D.P.R. n. 503	24/07/1996	Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche
D.M. n. 6792	5/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi
Legge n. 120	01/06/2002	Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997
DIRETTIVA 2002/95/CE	27/01/2003	Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche
D.M. Infrastrutture e trasporti	19/04/2006	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
D.P.R. n. 207	05/10/2010	Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».
D.Lgs. n. 81	09/04/2008	Disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.Lgs. n. 106	03/08/2009	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

7.2 STRUTTURALE

D.p.r. n° 1062 del 21/06/1968	Regolamento di esecuzione della legge 13 dicembre 1964, n. 1341 (2), recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne.
Legge n° 1086 del 05/11/1971	Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
D.M. Lavori pubblici del 09/01/1996	Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
D.M Lavori pubblici del 16/1/96	Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"
Circ. M.LL.PP. n° 156 del 4-7-96	Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M Lavori pubblici del 16/1/96
Norma UNI EN 40 1-2-3-4-5	Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio

7.3 ELETTRICA

Norma It. CEI 0-10 Classif. CEI 0-10 - CT 0 - Anno 2002 - Fascicolo 6366	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
Norma It. CEI 0-11 Classif. CEI 0-11 - CT 0 - Anno 2002 - Fascicolo 6613	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
Norma It. CEI 11-4 Classif. CEI 11-4 - CT 11/7 Anno 2011 - Fascicolo 11022	Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne
Norma It. CEI 11-17 Classif. CEI 11-17; V1 - CT 99 Anno 2011 - Fascicolo 11559	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
Norma It. CEI 11-27 Classif. CEI 11-27- CT 78 - Anno 2005 - Fascicolo 7522	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici
Norma It. CEI EN 50110-1/2 Classif. CEI 11-48/49 CT 11 - Anno 2005/2011 Fascicolo 7523/11090E	Parte 1: Esercizio degli impianti elettrici Parte 2: Allegati Nazionali
Norma It. CEI EN 50191 Classif. CEI 11-64 CT 99 - Anno 2011 Fascicolo 11516	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
Norma It. CEI 11-48 Classif. CEI 11-48 - CT 78 Anno 2005 - Fascicolo 7523	Esercizio degli impianti elettrici

Norma It. CEI EN 61439-1-2-3-4-5 CT 17	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
CEI 17-113 Anno 2012 - Fascicolo 11782	Parte 1: Regole generali
CEI 17-114 Anno 2012 - Fascicolo 11783	Parte 2: Quadri di potenza
CEI 17-115 Anno 2011 - Fascicolo 11663	Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
CEI 17-116 Anno 2012 - Fascicolo 12607	Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
CEI 17-117 Anno 2013 - Fascicolo 13092	Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
Norma It. CEI 17-70 Classif. CEI 17- 70 - CT 17 Anno 1999 - Fascicolo 5120	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
Norma It. CEI-UNEL 35024/1-2 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 1997 - Fascicolo 3516/3517	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
Norma It. CEI-UNEL 35011 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2000 - Fascicolo 5757	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione
Norma It. CEI-UNEL 35026 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2000 - Fascicolo 5777	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
Norma It. CEI 20-20 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2002 - Fascicolo 6450	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
Norma It. CEI 20-27 Classif. CEI 20-27 - CT 20 Anno 2007 - Fascicolo 8693	Cavi per energia e segnalamento Sistema di designazione
Norma It. CEI 20-40 Classif. CEI 20-40 - CT 20 Anno 2010 - Fascicolo 0647	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
Norma It. CEI 20-65 Classif. CEI 20- 65 - CT 20 Anno 2000 - Fascicolo 5836	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio
Norma It. CEI 20-67 Classif. CEI 20- 67 - CT 20 Anno 2013 - Fascicolo 13104	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
Norma It. CEI 23-51 Classif. CEI 23-51 - CT 23 Anno 2004 - Fascicolo 7204	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
Norma It. CEI 64-7 Classif. CEI 64-7 - CT 64 Anno 1998 - Fascicolo 4618	Impianti elettrici di illuminazione pubblica – per la parte ancora in vigore

Norma It. CEI 64-8/1-7
Classif. CEI 64-8/1-7 - CT 64
Anno 2003 - Fascicolo 6869

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
Parte 2: Definizioni
Parte 3: Caratteristiche generali
Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
Parte 6: Verifiche
Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

7.4 ILLUMINOTECNICA

L.R. Emilia Romagna n.19/2003 e s.m.i.	Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico.
L.R. Friuli Venezia Giulia n. 15/2007 e s.m.i.	Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici
L.R. Lazio n. 23/2000 e s.m.i.	Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso
L.R. Liguria n. 22/2007 e s.m.i.	Norme in materia di energia – Titolo I, III e V.
L.R. Lombardia n. 31/2015	Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso
L.R. Lombardia n. 17/2000 e s.m.i.	Disposizioni urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico (in vigore sino a emissione del regolamento della L.R.31/15).
L.R. Piemonte n. 15/2000 e s.m.i.	Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche
L.R. Puglia n. 15/2005 e s.m.i.	Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico
L.R. Veneto n. 17/2009 e s.m.i.	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.
D.M. Dic. 2013 "CAM"	Criteri minimi ambientali illuminazione pubblica.
UNI EN 12665	Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
UNI EN 13032 2005	Luce e illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
EN 13201: parte 2,3,4 2004	Illuminazione requisiti illuminotecnici
UNI EN 12464-2	Illuminazione di ambienti di lavoro esterni
UNI 11248 2012	Illuminazione Stradale requisiti illuminotecnici
UNI 10819* 1999	Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
<i>*Per quanto applicabile</i>	
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica di apparecchi d'illuminazione a LED
UNI 11431	Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso
EN 61347-2-13 2006	Prescrizioni di sicurezza per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED

EN 62384	2006	Prestazioni per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED
CEI EN 60598	2009	Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza
CEI EN 62031		Apparecchi di illuminazione
CEI 34-33		Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale
CEI 34		Relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale
Reg. CE 245/2009		Del 18 marzo 2009 recante modalità di esecuzione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio



Comune di Rivergaro
Provincia di Piacenza

Aprile 2016

PROGETTO DEFINITIVO

3.3 – NOZIONI PRELIMINARI DI SICUREZZA



ing. Diego Bonata

Via Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (Bg)
Tel./Fax. 0363-814385 – cell.339-3073273

info@astrolightstudio.eu – diego.bonata@ingpec.eu

INDICE

1 - IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA.....	1
1.1 DESCRIZIONE DEL CANTIERE E SOGGETTI COINVOLTI.....	1
1.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	2
1.3 STIMA SOMMARIA DEI COSTI DI SICUREZZA	3
2 - INDIVIDUAZIONE RISCHI, MISURE PREVENZIONE E PROTEZIONE IN DOTAZIONE DELL'OPERA E DI QUELLE AUSILIARIE	4
2.1 PREMESSA	4
2.2 DEFINIZIONE DI IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE	4
2.3 RISCHI PRINCIPALI EVIDENZIATI DALL'ANALISI.....	5
2.4 MISURE PREVENTIVE MESSE IN SERVIZIO E AUSILIARIE PER LA DITTA ESECUTRICE	6
2.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.....	7
2.6 GESTORE DELL'OPERA	7
2.7 CRITERI E METODOLOGIE.....	7
2.8 MISURE GENERALI DI TUTELA PER LE DITTE INCARICATE	8
2.9 PACCHETTO DI MEDICAZIONE	8
3 - MISURE GENERALI DI PREVENZIONE DEI SINGOLI RISCHI.....	10
3.1 CADUTA DALL'ALTO	10
3.2 CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO	10
3.3 PUNTURE, TAGLI E ABRASIONI	11
3.4 ELETTROCUZIONE	12
3.5 INVESTIMENTO	13
3.6 CESOIAMENTO, STRITOLAMENTO, SCHIACCIAMENTO	14
3.7 PROCEDURA GENERALE DI MANUTENZIONE.....	15
3.8 PROCEDURA DI MANUTENZIONE PER ATTIVITÀ SPECIFICHE.....	15
3.9 PROCEDURA PER LA MANUTENZIONE DI MACCHINE O IMPIANTI.....	16

1 - IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA

1.1 Descrizione del Cantiere e soggetti coinvolti

La presente analisi è da ritenersi una guida all'individuazione di situazioni critiche nella vita delle opere eseguite e tende a fornire alle imprese che dovranno intervenire sulla stessa le informazioni necessarie per i successivi interventi programmati di manutenzione o riparazione. Pur fornendo una analisi dei rischi e le corrispondenti misure di prevenzione da osservare per le lavorazioni individuate, il presente fascicolo non può ritenersi esaustivo ma dovrà essere soggetto a continui aggiornamenti da parte del Committente in relazione ai problemi manutentivi che si dovessero presentare. Ogni eventuale modifica o variazione d'uso dell'opera comporterà la revisione ed aggiornamento del Fascicolo medesimo.

PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO PER LA SUCCESSIVA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA PER I CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI (Allegato XVI D.Lgs. 81/08)

DESCRIZIONE LAVORI	: RIQUALIFICAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE
COMMITTENTE	: COMUNE DI RIVERGARO
UBICAZIONE CANTIERE	: CANTIERE MOBILE
COMUNE DI	: RIVERGARO
PROVINCIA DI	: PIACENZA
IMPRESA	: (da definire)

SOGGETTI INTERESSATI

PROGETTISTA DELL'OPERA E DIREZIONE LAVORI	: ING. DIEGO BONATA Via A. Meucci, 17 – 24053 Brignano Gera d'Adda (Bg) diego.bonata@ingpec.eu
RESPONSABILE SICUREZZA <i>In fase di progettazione</i>	: ARCH. MARCO AZZOLA Via F. Nullo, 6 – 24128 Bergamo (Bg) marco.azzola@archiworldpec.it
DIRETTORE DEI LAVORI	: (da definire)
RESPONSABILE SICUREZZA <i>In fase di progettazione</i>	: (da definire)
RESPONSABILE SICUREZZA <i>In fase di progettazione</i>	: (da definire)



1.2 Descrizione sintetica dell'opera

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, le provviste e le prestazioni occorrenti per il rinnovo e la costruzione degli impianti della illuminazione pubblica nelle seguenti zone:

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA CON LA PREDISPOSIZIONE DEGLI STESSI AI SERVIZI SMART CITIES

2. Le prestazioni, tutte a misura, sono desumibili per quantità e dimensioni dagli allegati elaborati progettuali e consistono essenzialmente in:
 - a. formazione di cavidotti interrati con fornitura dei materiali occorrenti, compreso il nastro verde di segnalazione;
 - b. formazione di pozzetti di ispezione con fornitura del telaio e del chiusino in ghisa;
 - c. fornitura e posa in opera di pozzetti sotterranei prefabbricati;
 - d. fornitura e posa in opera di tubi in acciaio zincato per la salita di conduttori, comprese le staffe per il fissaggio a muro o su palo;
 - e. fornitura e posa in opera in cavidotto, entro tubi, pali, bracci o su fune di conduttori unipolari;
 - f. formazione di giunzioni o derivazioni di linee in cavidotto con fornitura dei materiali occorrenti;
 - g. formazione di blocchi di fondazione in calcestruzzo;
 - h. fornitura e posa in opera di pali;
 - i. fornitura e posa in opera di bracci;
 - j. posa in opera su bracci montati su palo o a muro, a testa-palo di apparecchi di illuminazione completi di lampada;
 - k. fornitura e posa in opera di fune "parafil", con relativi accessori;
 - l. fornitura e posa in opera di fune in acciaio per il sostegno di tesate, con relativi accessori;
 - m. fornitura e posa in opera su muro di cassette stagne per la derivazione di linee aeree;
 - n. formazione delle terminazioni e delle derivazioni su linee aeree;
 - o. formazione delle derivazioni di lampada entro pali ed entro cassette, compresi i necessari morsetti;
 - p. verniciatura, con fornitura dei materiali occorrenti, di pali e bracci;
 - q. formazione di codifica alfanumerica, previo annullamento di quella esistente;
 - r. posa in opera di quadri di distribuzione e comando;
 - s. posa in opera di regolatori di flusso;
 - t. allacciamenti elettrici occorrenti per il funzionamento dell'impianto;
 - u. ripristino provvisorio del suolo pubblico manomesso;
 - v. ripristino definitivo del suolo pubblico manomesso;
 - w. smantellamento e recupero dell'impianto esistente (pali, bracci su pali ed a muro; tesate; apparecchi di illuminazione; linee aeree di alimentazione; accessori per linee aeree e tesate; tubi in ferro staffati a muro; conduttori entro bracci e tubazioni; trasformatori secondari entro cassetta a palo ed in cabina; dispositivi di corto circuito su palo ed in cabina; cassette a palo) nonché tutte le operazioni sulle parti in linea aerea ed in cavo interrato dell'impianto per garantire la continuità dei circuiti (scavo di fosse, chiusura di circuiti, smistamenti su linee aeree, apertura e chiusura di cassette ghisa per trasformatori o per muffole di giunzione/derivazione per la formazione della continuità elettrica del cavo armato interrato), compresi i necessari materiali;
 - x. la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le parti di impianto di nuova costruzione nel periodo compreso fra l'inizio dei lavori ed il collaudo provvisorio o l'emissione del certificato di

regolare esecuzione. Nella manutenzione è compresa anche la sostituzione delle lampade bruciate e dei complessi elettrici d'alimentazione danneggiati o non funzionanti, che saranno forniti, a sostituzione di quelli avariati.

Il dettaglio completo dell'intervento è riportato nella relazione Generale e specialistica del progetto (PARTE 1.1).

3. In caso di discordanza tra i vari documenti di progetto, vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
4. Sono comprese nell'appalto, anche se non esplicitamente indicate, tutte le forniture, le eventuali modifiche rispetto al progetto e le attività per dare le opere completamente ultimate a regola d'arte e perfettamente funzionanti.
5. Ammontare dell'appalto e Categorie prevalenti.

1.3 Stima sommaria dei costi di sicurezza

PROGETTO 1

Gli oneri per la sicurezza, di cui al Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81, non sono soggetti al ribasso di gara.

Categoria dei lavori ai sensi del D.P.R. 25 gennaio 2000 n. 34:

CATEGORIE DI RIFERIMENTO

OG10 – impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata e continua ed impianti di pubblica illuminazione

NESSUNA CATEGORIA SCORPORABILE

PER L'IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI, IMPORTO ONERI DI SICUREZZA E IMPORTO PER LA CATEGORIA PREVALENTE (OG10) FARE RIFERIMENTO AL CSA E AL QUADRO ECONOMICO (2.1 – ANALISI ECONOMICA DELL'APPALTO, COMPUTO METRICO E DETERMINAZIONE DELL'IMPORTO PRESUNTO DI GARA)

2 - INDIVIDUAZIONE RISCHI, MISURE PREVENZIONE E PROTEZIONE IN DOTAZIONE DELL'OPERA E DI QUELLE AUSILIARIE

2.1 Premessa

La presente analisi è da ritenersi una guida all'individuazione di situazioni critiche nella vita delle opere eseguite e tende a fornire alle imprese che dovranno intervenire sulla stessa le informazioni necessarie per i successivi interventi programmati di manutenzione o riparazione. Pur fornendo una analisi dei rischi e le corrispondenti misure di prevenzione da osservare per le lavorazioni individuate, il presente fascicolo non può ritenersi esaustivo ma dovrà essere soggetto a continui aggiornamenti da parte del Committente in relazione ai problemi manutentivi che si dovessero presentare. Ogni eventuale modifica o variazione d'uso dell'opera comporterà la revisione ed aggiornamento del Fascicolo medesimo.

Tutti i lavori successivi al completamento dell'opera saranno soggetti al D.Lgs. 81/08 o ad eventuali nuove leggi che dovessero essere emanate successivamente alla redazione del presente fascicolo, e comporteranno quindi il coinvolgimento responsabile del committente, dei datori di lavoro e del coordinatore quando ne sia obbligatoria la nomina; in questo caso sarà disponibile un piano di sicurezza e di coordinamento redatto per le lavorazioni specifiche e tenendo conto che gli interventi vengono effettuati con la presenza contemporanea delle persone utilizzatrici dell'opera di progetto

Nel seguito vengono riportate le schede per ciascuna tipologia di lavori prevedibile, prevista o programmata sull'opera, con la descrizione dei rischi individuati e, sulla base dell'analisi di ciascun punto critico (accessi ai luoghi di lavoro, sicurezza dei luoghi di lavoro, ecc.), indicante le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie.

Ogni scheda è corredata, quando necessario, con tavole specifiche contenenti le informazioni utili per la miglior comprensione delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed indicanti le scelte progettuali effettuate allo scopo, nonché il percorso e l'ubicazione di impianti e sottoservizi.

Qualora la complessità dell'opera lo richieda, le suddette tavole sono state corredate da immagini, foto o altri documenti utili ad illustrare le soluzioni individuate.

2.2 Definizione di impianto d'illuminazione

L'impianto elettrico di pubblica illuminazione è conforme alle norme CEI e i suoi componenti elettrici sono provvisti di marchio di qualità e/o comune della marcatura CE.

Le parti principali dell'impianto sono le seguenti:

- Quadri elettrici di zona;
- Condutture elettriche;
- Apparecchi di illuminazione per illuminazione stradale;
- Pali di acciaio verniciato;
- Impianto di protezione contro i contatti indiretti.

I quadri elettrici esistenti sono alimentati direttamente in bassa tensione, con sistema trifase 400/230 V, tramite contatori dell'ente di distribuzione. L'ubicazione dei componenti elettrici, con l'indicazione particolareggiata di alcuni di essi, è riportata sulle planimetrie e sugli schemi elettrici della documentazione di progetto, che deve essere tenuta a disposizione del titolare dell'attività e comunque del personale autorizzato alla gestione degli impianti.

La ditta installatrice deve fornire un fascicolo con i necessari libretti d'uso e manutenzione del materiale e delle apparecchiature elettriche installati.

Allo scopo di individuare i vari tronchi di linee, nei quadri elettrici in corrispondenza dei dispositivi di protezione e comando vi sono dei contrassegni.

Note: Il DM 37/2008 stabilisce che tutti gli impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ascensore, ecc.) devono essere eseguiti e riparati soltanto da imprese regolarmente iscritte al registro ditte - tenuto presso la Camera di Commercio - o all'albo provinciale delle imprese artigiane. L'imprenditore o il responsabile tecnico deve essere in possesso di precisi requisiti tecnico professionali. Tali ditte, al termine dei lavori, devono rilanciare una dichiarazione di conformità: un certificato che contiene la relazione sul progetto (quando è previsto) e sugli interventi e i materiali utilizzati.

2.3 Rischi principali evidenziati dall'analisi

- Elettrocuzione
- Caduta dall'alto
- Caduta di materiali dall'alto
- Cesoimento
- Investimento
- Punture, tagli e abrasioni

Informazioni per la ditta esecutrice

La verifica e la manutenzione dell'impianto di illuminazione esterno devono essere effettuati da ditta specializzata, regolarmente iscritta alla C.C.I.A.A. ed abilitata al rilascio di dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08.

Tutti gli interventi manutentivi devono essere realizzati nel rispetto delle norme esistenti. L'attività manutentiva deve essere registrata sulle apposite schede del presente fascicolo (alla voce aggiornamenti a cura della committenza) e al termine della stessa deve essere mantenuto ordine e pulizia nei luoghi di lavoro.

2.4 Misure preventive messe in servizio e ausiliarie per la ditta esecutrice

Misure preventive atte a neutralizzare i rischi e natura degli equipaggiamenti di sicurezza

- Durante qualunque intervento di sostituzione o ripristino, si provvederà ad accertarsi che l'impianto non sia in tensione. Qualora non fosse possibile bloccare l'interruttore in posizione di "aperto", si provvederà ad esporre un cartello indicante il divieto di azionare l'interruttore ed effettuare la sorveglianza necessaria.
- Utilizzare solamente utensili portatili muniti di doppio isolamento.
- Qualora siano usati in ambienti molto umidi o bagnati, ovvero in prossimità di grosse masse metalliche, si useranno utensili alimentati a tensione inferiore ai 50 V. verso terra.
- Prima dell'utilizzo si provvederà a verificare il buono stato di conservazione delle carcasse esterne e dei cordoni di collegamento all'impianto elettrico.
- Prima dell'allaccio delle attrezzature fisse o mobili alimentate elettricamente alla rete di distribuzione, si provvederà a verificare il buono stato di conservazione delle guaine, delle scatole contenenti componenti elettrici e delle carcasse.
- Prima di allacciare il macchinario o gli attrezzi portatili alimentati elettricamente all'impianto, si provvederà ad accertarsi della predisposizione dell'impianto di messa a terra coordinato con una protezione che assicuri tensioni di contatto non superiori a 50 V. per 5".
- Prima dell'uso di attrezzi portatili si verificherà che gli stessi non siano collegati a terra, ma provvisti di doppio isolamento
- Per eseguire gli interventi, si useranno comunque utensili o attrezzi protetti contro il contatto accidentale con le parti metalliche non strettamente necessarie per la lavorazione.
- Utilizzare gli attrezzi adatti allo specifico lavoro da eseguire.
- Si assumeranno posizioni comode e non defatiganti che consentano l'uso degli attrezzi in modo appropriato, evitandone la fuoriuscita dalle sedi di applicazione.
- Utilizzare i DPI previsti in funzione delle specifiche operazioni e delle attrezzature utilizzate
- In caso di utilizzo della scala a pioli, predisporla in maniera che l'operatore possa salire e sostare in maniera da non sporgersi lateralmente per eseguire le operazioni previste.
- Salire e scendere dalla scala ponendo gli utensili nelle apposite borse, tasche, contenitori ecc. predisposti per tale uso.
- Quando sia possibile si provvederà al vincolo degli utensili in maniera da scongiurarne la caduta. La sosta ed il passaggio al di sotto della scala sarà impedito mediante la predisposizione di barriere e segnali. Gli operatori a terra faranno uso di D.P.I. per la protezione del capo.
- In caso di utilizzo del cestello aereo su automezzo, attenersi alle specifiche istruzioni.

Interferenze e protezione terzi

E' importante concordare con la committenza i momenti dell'intervento, evitando possibilmente la presenza di altri operatori. Occorrerà, comunque, segnalare la presenza di operatori mediante segnaletica nelle parti comuni o private esterne.

2.5 Dispositivi di protezione individuale

I lavoratori che eseguiranno l'attività manutentiva devono essere dotati di regolari DPI con marcatura "CE", in particolare:

- Guanti
- Tuta di lavoro
- Scarpe di sicurezza
- Elmetto
- Gilet ad alta visibilità



2.6 Gestore dell'opera

Il gestore dell'opera è il soggetto coinvolto maggiormente nell'utilizzo del fascicolo. Egli effettuerà le manutenzioni secondo le periodicità eventualmente individuate nel fascicolo, e dovrà mettere a conoscenza le imprese incaricate degli interventi, delle procedure o delle scelte adottate in fase progettuale per ridurre i rischi.

Infine, se l'opera viene ceduta, il proprietario dovrà consegnare anche il fascicolo.

Riassumendo, i soggetti interessati all'utilizzo del fascicolo sono:

- Gestore dell'opera (amministratore, proprietario)
- Imprese incaricate per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera
- Venditore/acquirente dell'opera.

2.7 Criteri e metodologie

Per ogni tipologia di manutenzione prevista, devono essere redatte delle schede specifiche riportanti, essenzialmente:

- Oggetto della Manutenzione
- Tipo di intervento manutentivo
- Frequenza o cadenza prevista
- Caratteristiche della Ditta o degli operatori da incaricare
- Rischi potenziali
- Misure preventive messe in servizio ed ausiliarie per la ditta esecutrice
- Misure preventive atte a neutralizzare i rischi e natura degli equipaggiamenti di sicurezza
- Eventuali Misure preventive ausiliarie

Per le misure di prevenzione da adottare si è tenuto conto, oltre che delle norme di buona tecnica, di tutte le disposizioni del D.Lgs. 81/08

2.8 Misure generali di tutela per le ditte incaricate

I datori di lavoro delle ditte incaricate, durante l'esecuzione delle revisioni dovranno adottare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008, e dovranno curare, ciascuno per la parte di competenza, in particolare:

- Il mantenimento del cantiere mobile in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- La scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- Le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- La manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- La delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- L'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- La cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- Le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

2.9 Pacchetto di medicazione

Nel cantiere sarà presente almeno un **pacchetto di medicazione** contenente il seguente materiale:

- Un tubetto di sapone in polvere;
- Una bottiglia da gr. 250 di alcool denaturato; tre fiale da cc. 2 di alcool iodato all'1%;
- Due fiale da cc. 2 di ammoniacca; un preparato antiustione;
- Un rotolo di cerotto adesivo da m. 1 x cm. 2;
- Due bende di garza idrofila da m. 5 x cm. 5 ed una da m. 5 x cm. 7;
- Dieci buste da 5 compresse di garza idrofila sterilizzata da cm. 10 x 10;
- Tre pacchetti da gr. 20 di cotone idrofilo;
- Tre spille di sicurezza;
- Un paio di forbici;
- Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del medico.



Inoltre, dovranno essere presenti, ai sensi del decreto N. 388 del 15 Luglio 2003, i seguenti presidi non elencati precedentemente (contenuti nello stesso pacchetto di medicazione o in altro pacchetto):

- Guanti sterili monouso (2 paia)
- Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml (1)
- Flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml (1)
- Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (1)
- Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (3)
- Pinzette da medicazione sterili monouso (1)
- Confezione di cotone idrofilo (1)

- Confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso (1)
- Rotolo di cerotto alto cm 2,5 (1)
- Rotolo di benda orlata alta cm 10 (1)
- Un paio di forbici (1)
- Un laccio emostatico (1)
- Confezione di ghiaccio pronto uso (1)
- Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (1)
- Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

3 - MISURE GENERALI DI PREVENZIONE DEI SINGOLI RISCHI

3.1 Caduta dall'alto



Situazioni di pericolo: Ogni volta che si transita o lavora sui ponteggi o sulle opere provvisorie in quota (anche a modesta altezza), in prossimità di aperture nel vuoto (botole, aperture nei solai, vani scala, vani ascensore, ecc.), in prossimità di scavi o durante l'utilizzo di mezzi di collegamento verticale (scale, scale a pioli, passerelle, ascensori di cantiere, ecc.)



Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedito con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. Si dovrà provvedere alla copertura e segnalazione di aperture su solai, solette e simili o alla loro delimitazione con parapetti a norma.

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni dovranno essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi potranno essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.

Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

Il montaggio e lo smontaggio dei ponteggi dovrà essere eseguito da personale esperto e seguendo le procedure di sicurezza e le raccomandazioni riportate nella allegata scheda e comunque secondo le istruzioni del libretto d'uso.



DPI: *In presenza di tale rischio ed in assenza di idonee protezioni, utilizzare sempre dispositivi di trattenuta o di arresto.*

3.2 Caduta di materiali dall'alto



Situazioni di pericolo: Ogni volta che si transita o lavora in prossimità di ponteggi o impalcature e al di sotto di carichi sospesi all'interno del raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento.

Occorrerà installare idonei parapetti completi, con tavole fermapiede nei ponteggi e in tutte le zone con pericolo di caduta nel vuoto (scale fisse, aperture nei solai, vani ascensore, ecc.)



Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose dovranno essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, dovrà essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo.

Occorrerà impedire l'accesso o il transito nelle aree dove il rischio è maggiore segnalando, in maniera evidente, il tipo di rischio tramite cartelli esplicativi.

DPI: *In presenza di tale rischio utilizzare sempre l'elmetto di protezione, comunque obbligatorio in tutte le attività di cantiere.*



3.3 Punture, tagli e abrasioni



Situazioni di pericolo: Durante il carico, lo scarico e la movimentazione di materiali ed attrezzature di lavoro.

Ogni volta che si maneggia materiale edile pesante scabroso in superficie (legname, laterizi, sacchi di cemento, ecc.) e quando si utilizzano attrezzi (martello, cutter, cazzuola, ecc.)

Dovrà essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature dovranno essere protetti contro i contatti accidentali.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), dovranno essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, ecc.).

Effettuare sempre una presa salda del materiale e delle attrezzature che si maneggiano

DPI: *In presenza di tale rischio, è sempre obbligatorio l'utilizzo dei Guanti e delle Calzature di sicurezza. All'occorrenza occorrerà utilizzare grembiuli di protezione, occhiali o schermi.*



3.4 Elettrocuzione



Situazioni di pericolo: Ogni volta che si lavora con attrezzature funzionanti ad energia elettrica o si transita in prossimità di lavoratori che ne fanno uso o si eseguono scavi e/o demolizioni con possibilità di intercettazione di linee elettriche in tensione. Lavori nelle vicinanze di linee elettriche aeree.



Prima di iniziare le attività dovrà essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro, al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione dovranno essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Dovranno essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche. La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili dovrà essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica.

L'impianto elettrico di cantiere dovrà essere sempre progettato e dovrà essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla Legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso dovrà essere effettuata da personale qualificato.

Utilizzare materiale elettrico (cavi, prese) solo dopo attenta verifica di personale esperto (elettricista) Informarsi sulla corretta esecuzione dell'impianto elettrico e di terra di cantiere Le condutture devono essere disposte in modo che non vi sia alcuna sollecitazione sulle connessioni dei conduttori, a meno che esse non siano progettate specificatamente a questo scopo.



Per evitare danni, i cavi non devono passare attraverso luoghi di passaggio per veicoli o pedoni. Quando questo sia invece necessario, deve essere assicurata una protezione speciale contro i danni meccanici e contro il contatto con macchinario di cantiere.

Per i cavi flessibili deve essere utilizzato il tipo H07 RN-F oppure un tipo equivalente.

Verificare sempre, prima dell'utilizzo di attrezzature elettriche, i cavi di alimentazione per accertare la assenza di usure, abrasioni.

Non manomettere il polo di terra

Usare spine di sicurezza omologate

CEI Usare attrezzature con doppio isolamento

Controllare i punti di appoggio delle scale metalliche

Evitare di lavorare in ambienti molto umidi o bagnati o con parti del corpo umide



DPI: Utilizzare sempre le calzature di sicurezza

3.5 Investimento



Situazioni di pericolo: Presenza di automezzi e macchine semoventi circolanti o comunque presenti in cantiere o nelle immediate vicinanze.

All'interno del cantiere la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi dovrà essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità dovrà essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.



Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro dovranno essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.

Occorrerà controllare gli automezzi prima di ogni lavoro, in modo da accertarsi che tutte le parti e accessori possano operare in condizioni di sicurezza.

Dovrà essere vietato condurre automezzi in retromarcia in condizioni di scarsa visibilità, ed occorrerà utilizzare un sistema di segnalazione sonoro e visivo specifico, e farsi segnalare da un altro lavoratore che la retromarcia può essere effettuata

Gli automezzi potranno essere condotti solo su percorsi sicuri

Occorrerà assicurarsi che tutti i lavoratori siano visibili e a distanza di sicurezza prima di utilizzare mezzi di scarico o di sollevamento

Sarà obbligatorio l'inserimento del freno di stazionamento durante le soste e la messa a dimora di idonee zeppe alle ruote se il mezzo è posizionato in pendenza

Utilizzare sbarramenti e segnaletica idonea in vicinanza di strade pubbliche

I lavoratori devono essere perfettamente visibili in ogni condizione di illuminamento. Utilizzare indumenti ad alta visibilità, di tipo rifrangente in lavori notturni

Tutti gli automezzi utilizzati in cantiere vanno ispezionati prima dell'inizio di ogni turno lavorativo, in modo da assicurare condizioni adeguate di sicurezza e scongiurare danni al veicolo con conseguente possibile incidente. Tutti i difetti devono essere eliminati prima della messa in servizio.

DPI: *In presenza di tale rischio ed in assenza di idonei sbarramenti, utilizzare indumenti ad Alta Visibilità, di tipo rifrangente per lavori notturni.*



3.6 Cesoiamento, stritolamento, schiacciamento



Situazioni di pericolo: Presenza di macchine con parti mobili (escavatori, gru, sollevatori, ecc.) o automezzi e equipaggiamenti in genere in posizione instabile.

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di opere, strutture provvisorie o altro, dovrà essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa.



Qualora ciò non risulti possibile dovrà essere installata una segnaletica appropriata e dovranno essere osservate opportune distanze di rispetto; ove necessario dovranno essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo.

Dovrà essere obbligatorio abbassare e bloccare le lame dei mezzi di scavo, le secchie dei caricatori, ecc., quando non utilizzati e lasciare tutti i controlli in posizione neutra.

Prima di utilizzare mezzi di scarico o di sollevamento o comunque con organi in movimento, occorrerà assicurarsi che tutti i lavoratori siano visibili e a distanza di sicurezza.

In caso di non completa visibilità dell'area, occorrerà predisporre un lavoratore addetto in grado di segnalare che la manovra o la attivazione può essere effettuata in condizioni di sicurezza ed in grado di interrompere la movimentazione in caso di pericolo.

3.7 Procedura generale di manutenzione

Le Ditte incaricate della manutenzione, oltre ad avere tutti i requisiti di Legge, anche ai fini della sicurezza, dovranno predisporre idonee procedure operative di sicurezza.

Al di sopra delle procedure specifiche per ogni attività lavorativa è necessario porre una procedura che dia le indicazioni generali su come svolgere tale attività. Nello specifico è importante definire le fasi dell'attività manutentiva secondo il seguente schema:

- Attività preliminari: tutte le azioni che devono essere effettuate prima di dare inizio alla vera e propria manutenzione. Per esempio bisogna definire come delimitare l'area in cui si effettua la manutenzione, quali interventi preliminari devono essere effettuati.
- Attività di controllo a vista delle parti soggette a manutenzione programmata: tutte i controlli e le ispezioni non comportanti interventi di manutenzione veri e propri, ma comunque ritenuti necessari per prevenire situazioni di malfunzionamenti o guasti.
- Attività relative alle riparazioni su segnalazione di un guasto o malfunzionamento dell'elemento edilizio: si tratta della esecuzione di lavori di riparazione con rischi e misure preventive del tutto simili a quelli della manutenzione ordinaria, se prevista, ma con maggiore complessità e pericolosità rispetto a quella programmata.
- Documentazione dell'attività: ogni intervento manutentivo deve essere documentato sia per esigenze interne di ottimizzazione della gestione, sia per dare evidenza oggettiva agli organismi di controllo in merito all'applicazione effettiva delle procedure di manutenzione in e per la sicurezza.

Un ulteriore aspetto che viene preso in esame è quello della frequenza della manutenzione programmata che, a seconda dei diversi aspetti, delle caratteristiche dei settori da esaminare ecc. dovrà avere cadenze adeguate per garantire che la probabilità di guasto, e a maggior ragione quella di guasto pericoloso (come distacco di intonaco, caduta di oggetti diversi dall'alto, elettrocuzione, ecc.), sia ridotta nell'intervallo temporale fra due interventi manutentivi. Questo aspetto ha ripercussioni importanti anche sulla sicurezza dei manutentori perché è ovvio che la manutenzione su guasto è sempre più complessa, e parimenti pericolosa, della manutenzione programmata.

In definitiva la procedura generale è quella che definisce le regole del sistema di gestione della manutenzione. Pur trattandosi di una procedura obbligatoriamente semplice e snella è quella che fornisce l'impronta per tutte le procedure di maggiore dettaglio.

3.8 Procedura di manutenzione per attività specifiche

Le procedure di sicurezza devono contenere almeno i seguenti punti:

- Abbigliamento corretto e DPI necessari per le operazioni di manutenzione.
- Set di attrezzi base che devono essere sempre disponibili sul luogo della manutenzione e caratteristiche minime degli attrezzi medesimi.

- Precauzioni per lo smontaggio di parti, l'accesso a zone pericolose, gli interventi su impianti e/o macchine alimentate, la ricerca di guasti.
- Precauzioni da adottare se il manutentore si deve fare supportare da altri operatori.

Non si tratta di procedure complesse ma è fondamentale che anche quelle indicazioni che parrebbero banali siano scritte per uniformare al massimo il modo di lavorare dei singoli addetti e per dare evidenza dei criteri adottati agli organi ispettivi.

3.9 Procedura per la manutenzione di macchine o impianti

Le procedure relative alla manutenzione degli impianti devono indicare, prima di tutto, i rischi manutentivi che caratterizzano l'impianto o la macchina in questione.

Oltre all'indicazione dei rischi devono essere fornite tutte le informazioni necessarie per operare in sicurezza in relazione ai rischi rilevati. In particolare bisogna indicare la necessità di accorgimenti o attrezzi specifici necessari per effettuare la manutenzione senza incorrere in danni. Di particolare importanza sono **le modalità di isolamento delle macchine e le tipologie di manutenzione per cui è ammesso intervenire senza che la macchina sia completamente isolata.**

Naturalmente a fianco alle indicazioni necessarie per la sicurezza dei manutentori e dei lavoratori durante le fasi di manutenzione è necessario mettere a disposizione del personale addetto anche l'elenco, e eventualmente le modalità di verifica, degli elementi che i manutentori sono tenuti a controllare per garantire la sicurezza d'uso della macchina o dell'impianto.

