

**REGIONE EMILIA ROMAGNA**

**PROVINCIA DI PARMA**

**COMUNE DI PARMA**

OGGETTO:

**potenziamento illuminazione esterna  
 zone di circolazione automezzi  
 deposito autofiloviario "1° Maggio" in Parma**

COMMITTENTE:

**Società per la mobilità ed  
 il trasporto pubblico s.p.a.  
 Via P.M. Rossi, 2 - Parma**

TIPO DOCUMENTO:

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

						Il Tecnico ( <i>Bianchi Per. Ind. Manolo</i> )
0	03/09/2009	progetto	LS	BM	BM	
rev	data	descrizione	elab	contr	appr	
NOME FILE:		09-07241845-1 RT01 Piazzale TEP Parma.doc				RT01
COMMESSA:		09-07241845				

**SEDE OPERATIVA E LEGALE:** Via Catania, 1A - 46031 - Bagnolo San Vito (MN)  
 Tel. 0376.25.36.41 - Fax 0376.199.41.27

**UNITÀ OPERATIVA:** Via Tanara - 43100 - Parma - Tel 348.23.180.21  
 web: [www.studio-eltec.it](http://www.studio-eltec.it) e-mail: [info@studio-eltec.it](mailto:info@studio-eltec.it)  
 P.IVA e C.F: 02053840209

## **SOMMARIO**

<b>01.00) INDIVIDUAZIONE STRUTTURA .....</b>	<b>3</b>
01.01) OGGETTO ED UBICAZIONE STRUTTURA .....	3
01.02) DESTINAZIONE D'USO .....	3
01.03) CLASSIFICAZIONE STRUTTURA .....	3
<b>02.00) DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>4</b>
02.01) DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI .....	4
02.02) DOCUMENTAZIONE FINALE - MESSA IN FUNZIONE IMPIANTO ELETTRICO .....	4
02.03) CONTROLLI PERIODICI DA EFFETTUARE SULL'IMPIANTO ELETTRICO .....	4
<b>03.00) NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>04.00) CARATTERISTICHE ELETTRICHE.....</b>	<b>6</b>
<b>05.00) DISPOSIZIONI TECNICHE NORMATIVE E LEGISLATIVE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE</b>	
<b>ESTERNA .....</b>	<b>6</b>
05.01) CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA .....	6
05.02) DISTANZE DEI SOSTEGNI E DEI CORPI ILLUMINANTI DALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE .....	6
05.03) DETERMINAZIONE PORTATA SOSTEGNO IN FUNZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI	
INSTALLAZIONE .....	7
<b>06.00) DISPOSIZIONI TECNICHE GENERALI.....</b>	<b>8</b>
06.01) CAVI E CONDUTTORI .....	8
06.02) CAVIDOTTI.....	10
06.03) DETERMINAZIONE DELLE POTENZE .....	11
06.04) CRITERI DI SCELTA DEI CONDUTTORI .....	11
06.05) IMPIANTI DI MESSA A TERRA .....	12
06.06) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	14
06.07) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	14
06.08) DETERMINAZIONE DELL'ANELLO DI GUASTO SISTEMA TN .....	14
<b>07.00) VALUTAZIONE PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE: .....</b>	<b>16</b>
<b>08.00) SPECIFICA IMPIANTI ELETTRICI DA REALIZZARE .....</b>	<b>16</b>
08.01) QUADRI ELETTRICI: .....	16
08.02) LINEE ELETTRICHE: .....	18
08.03) CAVIDOTTI:.....	18
08.04) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE: .....	19
08.05) SOSTEGNI: .....	20
08.06) CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE ESTERNA .....	20
08.07) SCOLLEGAMENTI, SMANTELLAMENTI, SMALTIMENTI, RECUPERI .....	21

## **01.00) INDIVIDUAZIONE STRUTTURA**

### ***01.01) OGGETTO ED UBICAZIONE STRUTTURA***

Le opere da realizzarsi per il potenziamento dell'illuminazione esterna in oggetto saranno previste nelle zone di circolazione automezzi del deposito autofiloviario denominato "1° Maggio" sito in Via Taro n°12, nel comune di Parma, Regione Emilia Romagna.

Il presente progetto si intende redatto su richiesta della Società per la mobilità ed il trasporto pubblico s.p.a. con sede in Via P.M. Rossi n°2, nel comune di Parma, Regione Emilia Romagna.

### ***01.02) DESTINAZIONE D'USO***

Come evidenziato nel disegno planimetrico l'area denominata deposito si intende comprensiva di differenti fabbricati con destinazioni d'uso annesse all'attività (officine, depositi, uffici, ecc.).

Il potenziamento dell'impianto di illuminazione in oggetto, si intende a servizio delle zone esterne ai fabbricati, da intendersi zone di parcheggio e circolazione automezzi.

Gli impianti elettrici relativi al potenziamento dell'impianto di illuminazione saranno allacciati ai quadri elettrici esistenti, relativi ai differenti fabbricati e pertanto faranno riferimento alla stessa alimentazione di energia elettrica.

Tutti gli impianti relativi al deposito "1° Maggio" nella sua globalità si intendono all'origine alimentati da Cabina di Trasformazione M.T. – B.T. alla tensione primaria di 15kV.

### ***01.03) CLASSIFICAZIONE STRUTTURA***

Visto quanto indicato al punto 01.02), gli impianti elettrici relativi al potenziamento dell'illuminazione esterna sono da considerarsi sottoposti all'obbligo di progetto impianti elettrici, secondo quanto indicato dal Decreto 22/1/08 n.37 in quanto nuovi impianti da intendersi in aggiunta / ampliamento di impianti elettrici esistenti, in locali già sottoposti allo stesso obbligo (attività produttiva, commerciale, terziario con superficie >200mq, locale sottoposto a normativa specifica, vista l'alimentazione elettrica realizzata in Media Tensione 15kV tramite cabina di trasformazione M.T. – B.T., ecc.).

Altresì, l'impianto di potenziamento dell'illuminazione esterna in oggetto, è da considerarsi sottoposto all'obbligo di calcolo illuminotecnico eseguito da tecnico iscritto ad ordini professionali con curricula specifici, secondo quanto indicato dalla legge regionale 19 del 29/09/03, "NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO".

## **02.00) DOCUMENTAZIONE**

### ***02.01) DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI***

Le indicazioni fornite precedentemente e quelle che si andranno a fornire nelle varie sezioni della presente relazione riguardano la consistenza e la tipologia dell'impianto elettrico da realizzare, dette informazioni sono da considerarsi di raccordo tra i diversi documenti che costituiscono il progetto.

L'intervento da eseguirsi è da intendersi come rifacimento per potenziamento dell'impianto di illuminazione esterna, presso area esterna privata.

Il presente progetto, è redatto in accordo a quanto richiesto nella norma CEI 0-2.

- RT...: relazione tecnica descrittiva degli impianti elettrici da realizzare completa di riferimenti normativi, specifiche tecniche, dati di progetto, criteri di scelta delle soluzioni progettuali adottate;

- CME...: computo metrico estimativo completo di descrizione specifica degli impianti e delle apparecchiature da installare, indicazione delle caratteristiche tecniche e delle tipologie, indicazione delle quantità dei materiali e apparecchiature previste rapportate ai prezzi unitari, il tutto a costituire il preventivo di spesa per l'esecuzione dell'intervento inteso come prezzo di mercato;

- CL...: calcoli illuminotecnici completi di indicazione tipologia corpi illuminanti e relativa posa, rendering 3D, schede riassuntive dei valori illuminotecnici di illuminamento e luminanza; certificato conformità del corpo illuminante; misurazione fotometrica dell'apparecchio, ecc.;

- Q...: schemi elettrici dei quadri completi di indicazione caratteristiche apparecchi di protezione e comando e delle linee di alimentazione e collegamento, relativo schema d'impianto, fronte quadro con indicazione carpenteria e relativo posizionamento apparecchiature;

- CC...: dimensionamento linee elettriche completo di coordinamento interruttore di protezione linea;

- PL...: disegni planimetrici con indicazione dell'impianto in oggetto, completo di posizionamento degli impianti e delle apparecchiature, posizionamento dei percorsi principali delle condutture elettriche, particolari di installazione.

### ***02.02) DOCUMENTAZIONE FINALE - MESSA IN FUNZIONE IMPIANTO ELETTRICO***

La messa in funzione dell'impianto potrà avvenire solamente dopo che lo stesso sarà stato controllato e verificato dalla ditta installatrice, la quale avrà l'obbligo di rilasciare la relativa dichiarazione di conformità ai criteri della l.r. 19/03 e s.m.i., e ai sensi del D.M. 37 del 22 Gennaio 2008, tale dichiarazione di conformità dovrà essere completa e redatta in armonia con la guida CEI 0-3 e completa degli allegati come da norma CEI 64-8/714.

Nel caso in cui si apportassero delle modifiche durante la realizzazione delle opere indicate in progetto, sarà compito della ditta installatrice consegnare, al termine dei lavori, sia gli schemi dei quadri elettrici che le planimetrie "del realizzato" (as built).

### ***02.03) CONTROLLI PERIODICI DA EFFETTUARE SULL'IMPIANTO ELETTRICO***

La committenza, in base al decreto del Presidente della Repubblica 22 Ottobre 2001, n.462, dovrà provvedere affinché gli impianti di terra siano periodicamente sottoposti a controllo da parte di organismo abilitato.

Sugli impianti di illuminazione in oggetto la committenza dovrà prevedere le manutenzioni necessarie secondo le indicazioni della buona tecnica e la normativa vigente, il tutto al fine di verificarne lo stato di conservazione e l'efficienza ai fini della buona funzionalità e della sicurezza.

### **03.00) NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

- D.L.n°81 del 09/04/2008	: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Legge N°186 del 1/3/68	: Produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- D.M. N°37 del 22/01/08	: Regolamento d'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.
- Norme CEI 64-7	: Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similare.
- Norme CEI 64-8	: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua.
- Norme CEI 11-17	: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in Cavo.
- Norme CEI 17-13	: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- Norme CEI 23-51	: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- Norma CEI 70-1	: Gradi di protezione degli involucri. (Codice IP).
- Norma UNI 10439	: Illuminotecnica. Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.
- Norma UNI 10819	: Limitazione del flusso luminoso emesso verso l'alto.
- DLgs 3492 n°285	: Nuovo codice della strada
- D.M. 12/4/95	: Relativo alle direttive della redazione piani urbani del traffico
- DPR n°495 16/12/1992	: Regolamento al nuovo codice della strada
- DPR n°610 del 96	: Aggiornamento DPR n°495 16/12/1992
- Norma UNI 11248	: Illuminazione stradale
- Legge Regione Emilia Romagna n°19 del 29/09/03	: Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico

## **04.00) CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

Gli impianti elettrici dell'intero deposito si intendono all'origine alimentati dalla rete Ente Erogatore in Media Tensione alla tensione primaria di 15kV; frequenza 50Hz, tramite Cabina di Trasformazione Media Tensione / Bassa Tensione. Sul secondario dei trasformatori posati in cabina di trasformazione sono alimentati i quadri elettrici generali di bassa tensione alle tensioni di 400V trifase o 230V monofase, frequenza 50Hz, e da questi anche l'impianto di illuminazione esterna in oggetto.

Il sistema di distribuzione è classificato come TN, con conduttore di neutro e di protezione separati, quindi come TN-S. Si ribadisce che la distribuzione secondaria agli utilizzi è realizzata alla tensione di 400V trifase o 230V monofase, frequenza 50Hz.

## **05.00) DISPOSIZIONI TECNICHE NORMATIVE E LEGISLATIVE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

### **05.01) CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA**

Considerando la destinazione d'uso del piazzale, la tipologia dei veicoli transitanti, e le esigenze della committenza si è previsto di garantire un illuminamento medio, durante le ore di lavoro, di 30Lux nelle zone di transito e parcheggio ed uniformità Emin/Em di 0,40 come richiesto dalla Norma EN 12464-2.

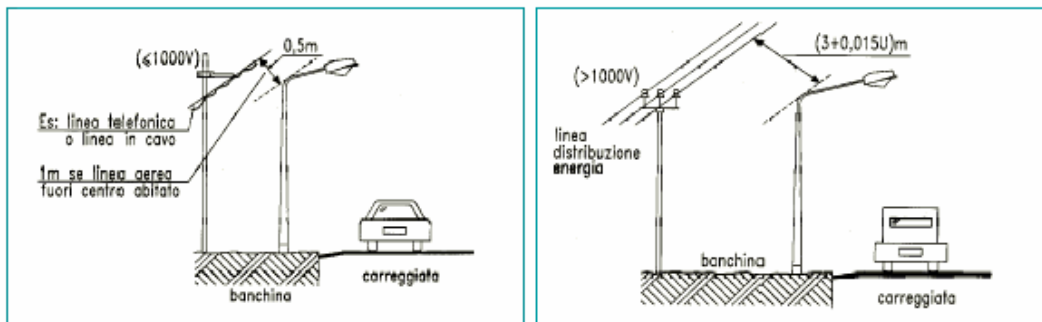
Dopo le ore 24 e durante le ore di minore movimentazione e di assenza di lavorazioni agli automezzi, il livello di illuminamento dovrà essere inferiore a 15Lux/m<sup>2</sup> come richiesto dalla Legge Regionale 19/2003 in materia di inquinamento luminoso.

A tale scopo si è prevista la parzializzazione delle accensioni permettendo così di raggiungere lo scopo richiesto.

### **05.02) DISTANZE DEI SOSTEGNI E DEI CORPI ILLUMINANTI DALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree non devono essere inferiori:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e 1
- la distanza minima sopra indicata può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso in centri abitati
- $(3 + 0,015 U)m$  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 e quando ci sia l'accordo fra i proprietari delle strutture interessate, anche per le linee con conduttori nudi.



### 05.03) DETERMINAZIONE PORTATA SOSTEGNO IN FUNZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI INSTALLAZIONE

La portata ovvero "area della superficie esposta al vento", per la scelta del sostegno dovrà essere determinata tenendo conto delle seguenti condizioni:

- zona di ventosità;
- quota di riferimento s.l.m. (sul livello del mare);
- classe di rugosità (ABCD);

a) Zona di ventosità:

ZONA 1: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino A.A., Veneto, Friuli V.G.;

ZONA 2: Emilia Romagna;

ZONA 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria;

ZONA 4: Sicilia e Provincia di Reggio Calabria;

ZONA 5: Sardegna (zona ad oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola della Maddalena);

ZONA 6: Sardegna (zona ad occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola della Maddalena);

ZONA 7: Liguria;

ZONA 8: Provincia di Trieste;

ZONA 9: Isole (con eccezione di Sicilia e Sardegna)

b) Classe di rugosità:

A: Aree urbane di cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza non superi i 15m;

B: Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali, boschive;

C: Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A,B,D.

D: Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mari, laghi, ecc.)

N.B. l'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Tabelle per individuazione categoria di esposizione:



Determinata la categoria di esposizione dovrà essere verificata sulle tabelle delle specifiche tecniche del sostegno l'idoneità dello stesso all'utilizzo richiesto.

## **06.00) DISPOSIZIONI TECNICHE GENERALI**

### **06.01) CAVI E CONDUTTORI**

I cavi devono avere una tensione nominale d'isolamento, sia verso terra ( $U_0$ ) che tra i conduttori attivi ( $U$ ), adeguata come riassunto in tabella A.

Tipo di utilizzo e modalità di posa	Caratteristiche di isolamento minime del cavo $U_0/U$
Categoria 0	300/300 V
Categoria I (segnale)	300/450 V
Categoria I (FM, posa non interrata)	450/750 V
Categoria I (FM, posa interrata)	0,6/1 kV
Categoria II (qualsiasi tipo di posa)	12/20 kV

**Tabella A**

Tutti i conduttori dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 0072-74 e 00712 e cioè:

Colore conduttore	Funzione conduttore
Giallo-Verde	Conduttore di protezione
Blu chiaro	Conduttore di Neutro
Nero, Marrone, Grigio	Conduttore di Fase

**Tabella B**

Le sezioni minime dei conduttori in rame che verranno utilizzati saranno di 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e 0,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e per i circuiti ausiliari.

La sezione dei conduttori di neutro, nei sistemi monofase, non sarà mai inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase; mentre nei circuiti polifase sarà:

Sezione di fase	Rapporto sezione di fase / sezione di neutro
$S_f \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_n = S_f$
$16 < S_f \leq 25 \text{ mm}^2$	$S_n = 16 \text{ mm}^2$
$S_f > 25 \text{ mm}^2$	$S_n = \frac{1}{2} S_f \quad (*)$

**Tabella C**

Le sezioni di neutro possono essere sempre dimezzate purché il carico sia praticamente equilibrato e sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti (per conduttori in rame).



La sezione dei conduttori di terra (CT), conduttori che collegano il nodo principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro (CEI 64-8, 2/24.7), non deve essere inferiore a quella indicata nella Tabella 54A paragrafo 542.3 delle Norme CEI 64-8:

	Protetti meccanicamente		Non protetti meccanicamente
	Sf	Sct	
Protetto contro la corrosione	<16 mm <sup>2</sup> 16 ≤ S ≤ 35 mm <sup>2</sup> > 35 mm <sup>2</sup>	Sf 16 mm <sup>2</sup> ½ Sf	16 mm <sup>2</sup> se in rame 16 mm <sup>2</sup> se in ferro zincato
Non protetto contro la corrosione	25 mm <sup>2</sup> (Cu) 50 mm <sup>2</sup> (Fe-Zn)		

**Tabella D**

La sezione dei conduttori di protezione (PE), che collegano all'impianto di terra le masse dell'impianto per la protezione contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella sotto riportata.

Sezione di fase	Rapporto sezione di fase / sezione di neutro
Sf ≤ 16 mm <sup>2</sup>	Spe = Sf
16 < Sf ≤ 35 mm <sup>2</sup>	Spe = 16 mm <sup>2</sup>
Sf > 35 mm <sup>2</sup>	Spe = ½ Sf (*)

**Tabella E**

(\*) in caso in cui non esista una taglia commerciale che soddisfi la relazione si utilizzerà la sezione commerciale più vicina in eccesso al valore risultante

Se tale conduttore deve servire più circuiti utilizzatori il valore di Spe deve essere determinato facendo riferimento al conduttore di fase di sezione maggiore.

Quando non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione deve essere:

≥ 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica;

≥ 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

Nel caso di linee aventi conduttori di fase con sezioni elevate la sezione del conduttore di terra e di protezione può essere anche calcolata con la formula:

$$S_{PE} \geq \frac{\sqrt{I^2 t}}{K_{PE}}$$

dove:

**I<sup>2</sup>t**: energia specifica lasciata passare dall'interruttore che protegge la linea durante un guasto;

**K<sub>PE</sub>**: coefficiente che dipende dal tipo di materiale.

I conduttori equipotenziali ed equipotenziali supplementari servono a mettere masse e masse estranee al medesimo potenziale. La sezione di tali conduttori deve essere:

Conduttore Equipotenziale Principale (Seqp)	Conduttore Equipotenziale Supplementare (Seqs)	
	Massa – massa	Massa – massa estranea
Seqp $\geq \frac{1}{2}$ Spe più elevata dell'impianto	Seqs $\geq$ Spe più piccola che collega le due masse	Seqs $\geq \frac{1}{2}$ Spe che collega la massa
Min. 6 mm <sup>2</sup> Max. 25 mm <sup>2</sup>	Min. 2,5 mm <sup>2</sup> se protetto meccanicamente Max. 4 mm <sup>2</sup> se non protetto meccanicamente	

**Tabella F**

## 06.02) CAVIDOTTI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti e/o cavi a doppio isolamento, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Il diametro dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o con guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno deve essere inferiore a 10 mm.

Per quanto riguarda la posa interrata le tubazioni isolanti dovranno essere posate ad una profondità di almeno 0,5m, anche se di tipo pesante, con una protezione meccanica supplementare, in modo da resistere alle prove di schiacciamento ed urto richieste, in questo caso il raggio minimo di curvatura dei cavi interrati dovrà essere almeno di 12D dove D è il diametro esterno del cavo, previo precisa indicazione del costruttore del cavo stesso che può ridurre il raggio minimo di curvatura lungo la tubazione interrata, dovranno essere predisposti dei pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei cambi di direzione, delle utenze alimentate, ecc. in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per eventuali riparazioni o ampliamenti; i pozzetti dovranno essere di dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura degli stessi.

Le tubazioni interrate dovranno essere realizzate inoltre con cavidotti in polietilene rigidi o flessibili con idonea resistenza allo schiacciamento, adatti alla posa interrata. Non saranno ammessi cavidotti di tipo flessibile corrugato normalmente utilizzati per posa sottointonaco (anche se di tipo pesante).

I tubi interrati possono essere riempiti tenendo conte del fattore di stipamento degli stessi che comunque non deve superare il 60%, questo a garantire un facile sfilaggio-infilaggio dei conduttori in caso di necessità e per permettere il dissipamento del calore emanato dagli stessi.

Le giunzioni dei conduttori nelle condizioni di posa normale devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ad essere apribile solo con attrezzo.

Le giunzioni internamente ai pozzetti, per linee interrate invece, dovranno essere realizzate con apposite muffole a resina colata oppure con morsetti a pressione, nastro autoagglomerante e nastro autovulcanizzante, non sono ammesse interrate, giunzioni realizzate con morsetti, anche internamente a scatole di derivazione.

Non sono ammesse in nessun caso giunzioni a nastro.

Nella stessa condotta si potranno posare circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, purché: tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale più elevata presente, oppure i cavi di segnali siano isolati per la loro tensione, ma i cavi di energia siano del tipo a doppio isolamento (grado di isolamento 4)

qualora le due precedenti condizioni non siano verificate, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate oppure siano presenti, all'interno delle condutture, alle cassette stesse, tra i morsetti, diaframmi amovibili solo tramite di attrezzo.

### **06.03) DETERMINAZIONE DELLE POTENZE**

La potenza assorbita ( $P_{ass}$ ) è stata calcolata tenendo conto della potenza nominale ( $P_n$ ) del coefficiente di contemporaneità ( $k_c$ ) e del fattore di utilizzazione ( $k_u$ ) messi in relazione dalla seguente formula:

$$P_{ass} = P_n \cdot k_c \cdot k_u$$

Ovviamente da tale potenza assorbita si risale alla corrente nominale delle apparecchiature di protezione

### **06.04) CRITERI DI SCELTA DEI CONDUTTORI**

Le sezioni dei conduttori, sono calcolate tenendo conto della corrente di assorbimento degli utilizzatori, dalla lunghezza dei circuiti, e scelte tra quelle unificate in modo che la caduta di tensione massima misurabile nel punto di alimentazione dell'utenza sia:

- energia ordinaria di illuminazione = 4% della tensione nominale ( $U_n$ )
- energia ordinaria di F.M. = 4% della  $U_n$
- energia illuminazione di sicurezza = 3% della  $U_n$

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Inoltre le sezioni delle linee elettriche saranno coordinate con le protezioni a monte in modo che risultino verificate secondo la Norma CEI 64-8:

a) dal punto di vista della protezione contro i sovraccarichi

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

essendo:

- $I_b$  la corrente di impiego del circuito
- $I_n$  la corrente nominale dell'interruttore di protezione
- $I_z$  la portata del cavo
- $I_f$  la corrente di intervento dell'interruttore nel tempo convenzionale

b) dal punto di vista del corto circuito massimo secondo le relazioni:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

essendo:

- $I$  la corrente di corto circuito
- $t$  il tempo di intervento della protezione
- $K$  coefficiente che tiene conto dell'isolante del cavo
- $S$  la sezione del cavo

c) dal punto di vista del corto circuito minimo a fondo linea secondo le relazioni:

$$I_{cc \min} \geq I_m$$

dove:

- $I_{cc \min}$  corrente di cto cto minima a fondo linea
- $I_m$  corrente di protezione magnetica del dispositivo di protezione

### 06.05) IMPIANTI DI MESSA A TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) principali di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali, destinato nel nostro caso a realizzare la messa a terra di protezione.

Il dispersore è un corpo o conduttore in intimo contatto con il terreno, che realizza un collegamento elettrico con la terra; può essere intenzionale, quando è installato per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici, oppure di fatto quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti elettrici, ma il suo buon contatto con il terreno fa sì che si possano usare come dispersori veri e propri.

La sezione e le dimensioni minime dei dispersori non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella sotto riportata e comunque come da paragrafo 542.2.3 e 542.2.4 della Norma CEI 64-8:

	1	2	3	4	5
	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (norma CEI 7-6)	Acciaio rivestito di rame	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	☒	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm <sup>2</sup> )	3 100	☒	3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm <sup>2</sup> )	50	☒	35
	Conduttore cordato	φ ciascun filo (mm) Sezione corda (mm <sup>2</sup> )	1,8 50	☒	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	φ esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	☒	30 3
	Picchetto massiccio	φ (mm)	20	15 (2) (3)	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dim. Trasversale (mm)	5 50	☒	5 50

**Tabella G**

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm<sup>2</sup>)

(2) Rivestimento per deposito elettrolitico: 100μm

(3) Rivestimento per trafilatura: spessore 500μm

☒ Tipo e dimensioni non considerati nella norma

Il conduttore di terra è quel conduttore che collega il collettore (o nodo) principale di terra al dispersore od i dispersori tra loro (vedi paragrafo D.01 – Tabella D della presente relazione).

Il collettore (o nodo) principale di terra è un elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra.

Il conduttore di protezione, serve al collegamento tra masse, masse estranee al collettore di terra (vedi paragrafo D.01 – Tabella E e successive prescrizioni, della presente relazione).

I conduttori equipotenziali invece devono assicurare l'equipotenzialità fra le masse e le masse estranee, così da evitare che, in caso di guasto, si possano manifestare differenze di potenziale pericolose fra parti metalliche che possono essere toccate contemporaneamente da una persona.

Inoltre l'equipotenzialità è l'unico sistema in grado di assicurare la protezione da tensioni pericolose provenienti dall'esterno dell'impianto.

Qui di seguito riportiamo un esempio schematico dell'impianto di terra:

### LEGENDA

*DA* Dispersore (intenzionale)

*DN* Dispersore (di fatto)

*CT* Conduttore di terra

Nota Tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno. 

*MT* Collettore (o nodo) principale di terra

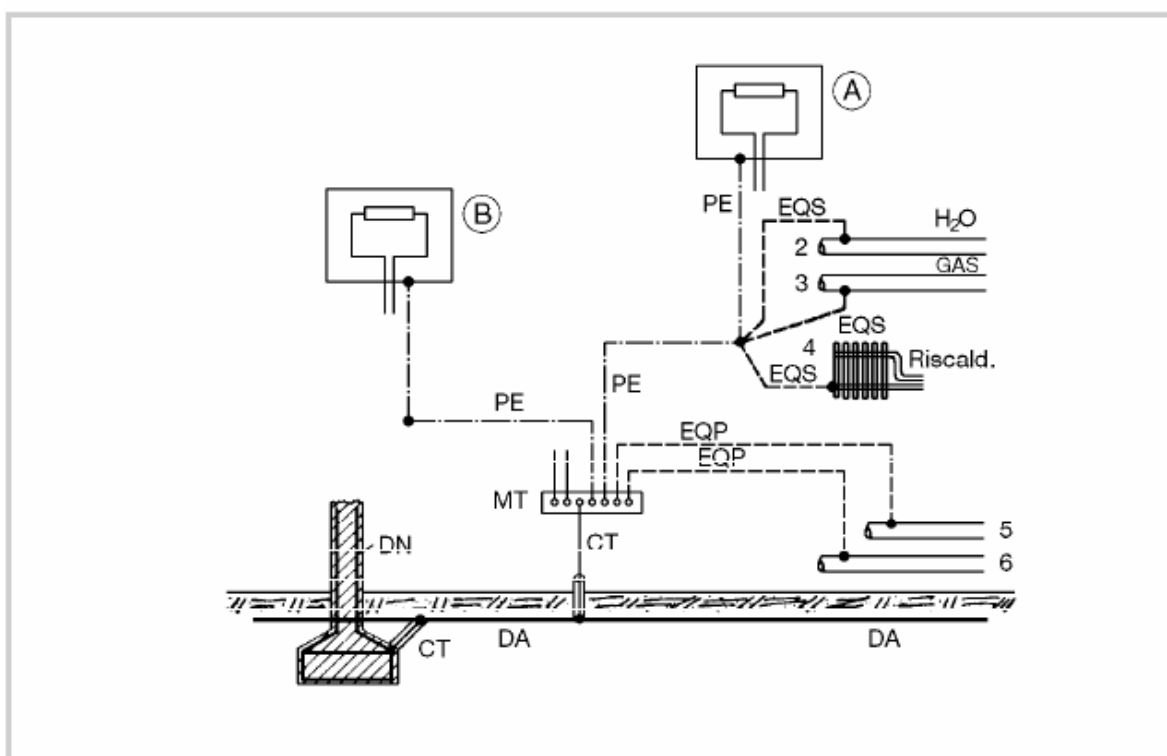
*PE* Conduttore di protezione

*EQP* Conduttori equipotenziali principali

*EQS* Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)

A - B: Masse

2, 3, 4, 5, 6: Masse estranee



**Figura 1**

A seconda del tipo di messa a terra l'impianto utilizzatore viene classificato come TT, TN (TN-S / TN-C) o IT; la prima lettera indica lo stato del sistema rispetto al terreno (I = isolato, T = a terra), la seconda lo stato delle masse rispetto al terreno (T = a terra, N = al neutro). Nei sistemi TT il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

#### **06.06) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Tale protezione consiste nel realizzare misure di sicurezza per proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto diretto con le parti attive; le Norme CEI 64-8 (4/412) prevedono le seguenti modalità esecutive:

- a) protezione mediante isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione (protezione totale);
- b) protezione mediante involucri o barriere (impediscono ogni tipo di contatto);
- c) protezione mediante ostacoli (impediscono solo il contatto accidentale non l'intenzionale);
- d) protezione mediante distanziamento (impediscono solo il contatto accidentale non l'intenzionale);
- e) protezione addizionale mediante interruttore differenziale (non può essere usata da sola);

#### **06.07) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Realizzazione della protezione delle persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che potrebbero andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale realizzato essenzialmente in due modi:

- a) utilizzando componenti elettrici costruiti in classe II oppure realizzando una separazione elettrica del circuito;
- b) con interruzione automatica del circuito (utilizzando interruttori automatici e/o interruttori differenziali).

La scelta della modalità e dell'apparecchiatura più appropriata dipende dal particolare tipo di impianto in cui si opera: TT, TN oppure IT.

#### **06.08) DETERMINAZIONE DELL'ANELLO DI GUASTO SISTEMA TN**

In caso di guasto, secondo le CEI 64-8 la protezione è garantita se è verificata la condizione:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

dove  $U_0$  è la tensione nominale in c.a. dell'impianto verso terra,  $Z_s$  l'impedenza totale dell'anello di guasto e la corrente di intervento del dispositivo di protezione. Il tempo di intervento nei luoghi ordinari per i circuiti di distribuzione che alimentano quadri, sottoquadri ed utenze fisse è previsto essere  $\leq 5$  secondi; per i circuiti terminali che alimentano direttamente, o tramite prese a spina, apparecchi trasportabili, mobili, o portatili l'interruzione deve avvenire in un tempo che dipende dal valore di  $U_0$  come dalla seguente tabella:

$U_0$ (V)	Tempo di interruzione (S)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

**Tabella H**

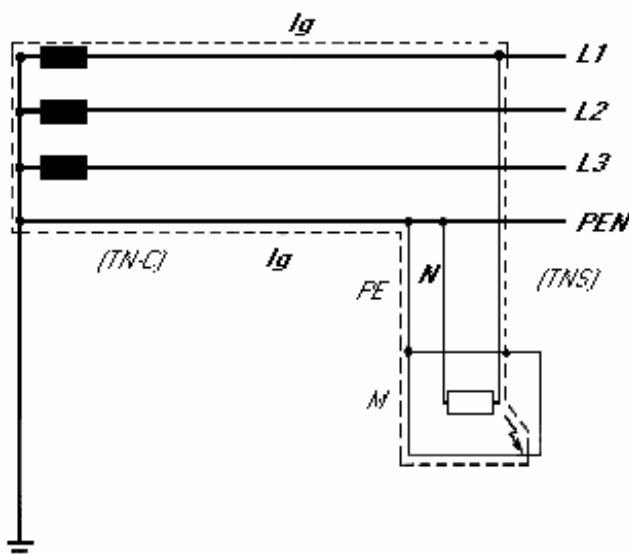
La protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione prevede la realizzazione dell'impianto di terra coordinato con un interruttore munito di relè magnetotermico; la è il valore di corrente nominale in grado di fare intervenire il dispositivo di massima corrente dell'interruttore (in genere il relè magnetico) in un tempo  $\leq 5$  sec.; coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione prevede la realizzazione dell'impianto di terra coordinato con un interruttore munito di relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto a terra creino situazioni di pericolo; la è il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

In entrambi i casi il valore di  $R_t$  da garantire per effettuare un perfetto coordinamento tra impianto di messa a terra e interruttori di protezione dipende dal tipo di dispositivo adottato;

come è facilmente deducibile la scelta di utilizzare dispositivi di massima corrente impone che il valore di  $R_t$  sia limitato, e ciò a causa di fattori esterni (es. la scarsa conducibilità del terreno) non è sempre realizzabile; l'impiego di interruttore differenziale permette invece di realizzare il suddetto coordinamento con valori di  $R_t$  più alti.

Si rammenta comunque, che in caso di sistema TN-C (presenza del PEN) il neutro non deve essere sezionabile e non si possono utilizzare dispositivi a corrente differenziale.



**Figura 2**

## **07.00) VALUTAZIONE PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE:**

La protezione dei sostegni in oggetto contro i fulmini non è necessaria come indicato all'articolo 714.35 della CEI 64-8. In casi particolari definiti come torri faro per la protezione contro le scariche atmosferiche si farà riferimento alla Norma CEI 81-10.

## **08.00) SPECIFICA IMPIANTI ELETTRICI DA REALIZZARE**

### ***08.01) QUADRI ELETTRICI:***

In generale i quadri elettrici di nuova realizzazione saranno posati e cablati in opera completi di accessori vari quali etichette di identificazione dei circuiti, accessori di fissaggio, nomenclatura sugli interruttori, capicorda ed accessori vari per il cablaggio delle apparecchiature di protezione, comando e controllo specificate negli schemi elettrici allegati. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte, quadri realizzati in conformità alle norme specifiche. In particolare saranno da realizzare:

#### **08.01.01) INTEGRAZIONE QUADRI ELETTRICI ESISTENTI**

Sarà prevista la fornitura e la posa in opera di un interruttore A.M.T. ad integrazione dei quadri elettrici esistenti per gli edifici A-C-E, da considerare come protezione e prelievo linea elettrica di alimentazione ai nuovi quadri generali illuminazione esterna da prevedere per ciascun edificio (QSA-QSC-QSE). L'interruttore ad integrazione sarà posato "a valle" dell'organo generale di quadro esistente. L'integrazione sarà realizzata completa delle apparecchiature indicate negli allegati schemi elettrici unifilari, in carpenteria esistente.

I quadri esistenti, ad esclusione dell'inserzione dell'interruttore non verranno in alcun modo modificati nella struttura e nei collegamenti. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte, quadro realizzato in conformità alle norme.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### **08.01.02) QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE ESTERNA EDIFICIO A (QSA)**

Sarà prevista la fornitura e la posa in opera di un quadro elettrico generale illuminazione esterna edificio A (QSA) in derivazione / "a valle" dell'interruttore A.M.T. di integrazione al quadro elettrico esistente precedentemente menzionato. Il quadro elettrico generale illuminazione esterna edificio A sarà realizzato in contenitore a cassetta, da esterno, in materiale isolante, completo di porta trasparente, grado di protezione IP55, classe II, disponibilità 3x18 moduli. Il QSA sarà realizzato completo delle apparecchiature indicate negli allegati schemi elettrici unifilari, calcolando almeno il 20-30% di spazio disponibile come riserva. Internamente al quadro generale QSA saranno posate le apparecchiature di protezione e comando degli impianti elettrici di illuminazione esterna previsti sull'edificio corrispondente e comunque come indicato nell'allegato schema elettrico.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.



**08.01.03) QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE ESTERNA EDIFICIO C (QSC)**

Sarà prevista la fornitura e la posa in opera di un quadro elettrico generale illuminazione esterna edificio C (QSC) in derivazione / "a valle" dell'interruttore A.M.T. di integrazione al quadro elettrico esistente precedentemente menzionato. Il quadro elettrico generale illuminazione esterna edificio C sarà realizzato in contenitore a cassetta, da esterno, in materiale isolante, completo di porta trasparente, grado di protezione IP55, classe II, disponibilità 4x18 moduli. Il QSC sarà realizzato completo delle apparecchiature indicate negli allegati schemi elettrici unifilari, calcolando almeno il 20-30% di spazio disponibile come riserva. Internamente al quadro generale QSC saranno posate le apparecchiature di protezione e comando degli impianti elettrici di illuminazione esterna previsti sull'edificio corrispondente e comunque come indicato nell'allegato schema elettrico.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**08.01.04) QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE ESTERNA EDIFICIO E (QSE)**

Sarà prevista la fornitura e la posa in opera di un quadro elettrico generale illuminazione esterna edificio E (QSE) in derivazione / "a valle" dell'interruttore A.M.T. di integrazione al quadro elettrico esistente precedentemente menzionato. Il quadro elettrico generale illuminazione esterna edificio E sarà realizzato in contenitore a cassetta, da esterno, in materiale isolante, completo di porta trasparente, grado di protezione IP55, classe II, disponibilità 3x18 moduli. Il QSE sarà realizzato completo delle apparecchiature indicate negli allegati schemi elettrici unifilari, calcolando almeno il 20-30% di spazio disponibile come riserva. Internamente al quadro generale QSE saranno posate le apparecchiature di protezione e comando degli impianti elettrici di illuminazione esterna previsti sull'edificio corrispondente e comunque come indicato nell'allegato schema elettrico.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**08.01.05) MODULI LOGICI COMPATTI**

All'interno dei quadri elettrici illuminazione esterna di nuova posa, sanno inseriti dei moduli Logici compatti, adatti all'installazione su guida DIN, tipo modulari, atti alla realizzazione e programmazione delle accensione diversificare. I moduli saranno di due tipi e sono stati dimensionati sulla base del numero dei circuiti che dovranno comandare e comunque come indicato negli allegati schemi elettrici dei quadri. La funzione principale dei moduli logici sarà quella di gestire le accensione in maniera tale da prevederne l'accensione (tramite relè crepuscolare), andando poi a comandare la messa fuori servizio del 50% dei corpi illuminati a metà notte; il tutto ruotando gli spegnimenti sulle differenti fasi, a periodicità predefinite. La disposizione delle accensioni e la loro programmazione dovrà garantire un illuminamento minimo ed uniforme in tutto il piazzale. Visto che il posizionamento de corpi illuminanti avverrà su file parallele si dovranno realizzare le accensioni in modo tale che durante la riduzione al 50% dell'illuminazione i corpi accesi creino una distribuzione quince garantendo così una maggiore uniformità dell'illuminamento.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **08.02) LINEE ELETTRICHE:**

In generale i cavi / conduttori dovranno avere una tensione nominale d'isolamento, sia verso terra che tra i conduttori attivi adeguata. Tutti i conduttori dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. Le sezioni minime dei conduttori in rame che verranno utilizzati saranno di 1,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e 0,5mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e per i circuiti ausiliari. In particolare saranno da posare:

#### **08.02.01) LINEE ELETTRICHE REALIZZATE IN CAVO ISOLATO (0,6-1)kV**

Tutte le linee elettriche previste, indipendentemente dalla tipologia di posa, saranno realizzate con cavi del tipo a doppio isolamento FG7(O)R, isolati (0,6-1)KV. Conduttori in rame flessibile, isolante principale in gomma EPR qualità G7, guaina esterna in PVC qualità Rz, antifiamma, colore grigio RAL 7035, aventi sezioni ed in formazione come indicato negli allegati schemi elettrici dei quadri.

Le linee elettriche degli impianti di illuminazione previsti saranno realizzate in cavo unipolare al fine di garantire facilità nella realizzazione delle derivazioni dalle dorsali agli apparecchi illuminanti. I corpi illuminanti saranno alimentati alternando le fasi come indicato nei disegni planimetrici, il tutto a garantire la divisione in n°2 accensioni dei corpi illuminanti per illuminazione della strada / piazzale, n°1 accensione per i corpi illuminanti sotto pensilina e comunque funzionanti tutta notte, conduttori di neutro e di protezione a terra in comune.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **08.03) CAVIDOTTI:**

#### **08.03.01) TUBAZIONI IN P.V.C. RIGIDE ADATTE ALLA POSA ESTERNA**

La posa delle linee elettriche relative all'impianto di illuminazione esterna dell'edificio A saranno posate all'interno dei locali in canale plastica esistente. Le uscite e la distribuzione / derivazioni ai corpi illuminanti saranno realizzate in tubazioni rigide in p.v.c., materiale plastico rigido autoestinguente serie pesante, di nuova posa, cavidotti resistenti allo schiacciamento, colore grigio RAL 7035, marchiato IMQ. La fornitura della tubazione è da intendersi comprensiva delle scatole di derivazioni necessarie, adatte alla perfetta integrazione con la tubazione; cassette del tipo da esterno munite di coperchio di chiusura a mezzo viti mobili solo con attrezzo ed appositi pressa tubi. Tubazioni complete di tutti gli accessori necessari al fissaggio dei cavidotti a parete con appositi sostegni ad aggancio rapido, giunti, curve e quant'altro necessario alla corretta posa dello stesso nonché al raggiungimento del grado di protezione richiesto. Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

La posa delle linee elettriche relative all'impianto di illuminazione esterna dell'edificio C saranno posate all'interno dei locali in canale metallica esistente. Le uscite e la distribuzione / derivazioni ai corpi illuminanti saranno realizzate in tubazioni rigide in p.v.c., materiale plastico rigido autoestinguente serie pesante di nuova posa, come precedentemente indicato.

La posa delle linee elettriche relative all'impianto di illuminazione esterna dell'edificio E saranno posate in tubazione p.v.c. esterna esistente posata sotto pensilina. Le uscite e la distribuzione / derivazioni ai corpi illuminanti saranno realizzate in tubazioni rigide in p.v.c., materiale plastico rigido autoestinguente serie pesante di nuova posa, come precedentemente indicato.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**08.03.02) TUBAZIONI IN P.V.C. A DOPPIA CAMERA ADATTE ALLA POSA INTERRATA, SCAVO, REINTERRO E RIPRISTINO MANTO STRADALE**

Per la corretta posa della linea elettrica di alimentazione dall'edificio A al sostegno palo in zona accesso all'area deposito dovrà essere previsto in partenza ed in arrivo e comunque come indicato nel disegno planimetrico, apposito scavo e posa di tubazione interrata al fine di intercettare i pozzetti esistenti e permettere il corretto infilaggio della linea elettrica fino all'utenza. L'impianto prevede la realizzazione dello scavo da calata in tubo angolo edificio A al primo pozzetto esistente e da ultimo pozzetto al palo di sostegno dei corpi illuminanti. Reinterro e ripristino del manto stradale come attualmente realizzato. Tubazioni isolanti flessibile del tipo corrugato a doppia camera, materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (p.v.c.), marchiato IMQ, ideale per la realizzazione di impianti elettrici interrati, corrugato esternamente adatto al superamento dei dislivelli e liscio all'interno per facile infilaggio cavi. Tubazione da posare in scavo predisposto e realizzato come da richieste normative, profondità di 50cm sopra tubo (per impianti funzionanti in bassa tensione) e riempimento completo di letto di sabbia sul quale posare la tubazione e veletta in cemento per protezione meccanica ed allo schiacciamento dello stesso.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**08.04) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE:**

**08.04.01) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

Per la realizzazione dell'impianto di potenziamento dell'illuminazione esterna in oggetto, saranno installati proiettori a parete sulle varie strutture oppure posati su appositi sostegni ancorati sempre alle strutture ed a terra (pali esistenti). Le linee elettriche di derivazione, per alimentazione ai corpi illuminanti saranno posate in tubazioni p.v.c. esterne e conduttori tipo FG7R/(0,6-1)kV come già precedentemente indicato; sezione delle linee come indicato negli schemi elettrici dei quadri; linea comprensiva del conduttore di protezione a terra di colore giallo verde, da non collegare nel caso in cui i corpi illuminanti siano dichiarati a doppio isolamento, classe II. I corpi illuminanti installati su sostegno saranno alimentati ancorando il cavidotto adatto alla posa della linea al sostegno stesso tramite apposite fascette o collari o comunque in modo tale da garantirne la tenuta meccanica. Gli impianti di illuminazione si intendono completi di fotocellule crepuscolare esterna per accensione dei corpi illuminanti in maniera automatica al diminuire dell'illuminazione naturale e modulo logico per lo spegnimento a metà notte o almeno in parte dei corpi illuminanti per illuminazione minima degli esterni (apparecchiature previste nei quadri elettrici). Impianto comprensivo della fornitura e posa del cavidotto e della linea elettrica in derivazione, delle scatole di derivazione dalle dorsali, della posa della fotocellula crepuscolare nonché dei collegamenti dei conduttori specifici alle apparecchiature.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **08.05) SOSTEGNI:**

#### **08.05.01) SOSTEGNI IN ACCIAIO**

Ove necessario e comunque come indicato nei disegni planimetrici allegati, dovranno essere forniti ed installati appositi sostegni in acciaio al fine di permettere l'installazione dei corpi illuminanti ad un'altezza adeguata allo sfruttamento delle caratteristiche illuminotecniche degli apparecchi stessi. I sostegni saranno di altezza come indicato negli allegati disegni planimetrici (2,5-3,5m), atti peraltro all'allineamento dei corpi illuminanti per ciascuna facciata di edificio. I sostegni dovranno essere in grado di sopportare il peso del corpo illuminante considerando gli sforzi meccanici dovuti ad agenti atmosferici e realizzati in maniera tale da garantire un perfetto ancoraggio del corpo illuminante (della relativa staffa) ed il perfetto ancoraggio alla struttura. I sostegni saranno oggetto di specifico studio in fase esecutiva, da parte della ditta installatrice aggiudicatrice delle opere, al fine di garantirne l'idoneità ed il soddisfacimento della committenza, anche in base ad un criterio di scelta puramente estetico.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **08.06) CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Alcuni edifici presentano pensilina, la quale funge da elemento oscurante dell'illuminazione proveniente dai proiettori previsti per illuminazione delle strade / piazzale. In tali situazioni, si prevede l'installazione di corpi illuminanti sotto pensilina al fine di garantire l'illuminazione dei percorsi pedonali adiacenti agli edifici e comunque come indicato nei disegni planimetrici allegati. I corpi illuminati sotto pensilina saranno del tipo Rhea della ditta Disano o equivalenti, aventi caratteristiche come indicato al punto corrispondente del computo metrico estimativo allegato. La scelta di detto corpo illuminante scaturisce dal fatto che si ritengono esistenti, in loco apparecchi illuminanti dello stesso modello utilizzati allo stesso scopo e pertanto, considerando le valide caratteristiche dell'apparecchio si opta per la continuità di prodotto.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Per illuminazione delle strade / piazzale in oggetto, saranno installati corpi illuminanti tipo Optiflood della ditta Philips o equivalente, aventi caratteristiche come indicato al punto corrispondente del computo metrico estimativo allegato. La fornitura del proiettore si intende con lampade a ioduri metallici con bruciatore ceramico 3000°K (master color) in quanto si ritiene la migliore soluzione a livello illuminotecnico, visivo e di qualità di luce prodotta. La potenza delle lampade varia a seconda delle esigenze illuminotecniche, altezze di installazione degli apparecchi, presenza di parcheggi, ecc. e comunque come indicato negli allegati di progetto. I corpi illuminanti saranno del tipo non verniciato, corpo in acciaio a comporre un gradevole elemento anche nei casi di installazione su sostegno dello stesso materiale e pertanto perfettamente abbinabile.

Il tutto compreso di ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Tutti gli apparecchi per illuminazione esterna saranno conformi alle richieste normative della legge regionale in vigore nell'Emilia Romagna in materia di inquinamento luminoso.

**08.07) SCOLLEGAMENTI, SMANTELLAMENTI, SMALTIMENTI, RECUPERI**

Si prevedono opere varie di scollegamento, smantellamento e smaltimento delle linee elettriche di alimentazione ai corpi illuminanti per illuminazione esterna attualmente posati, opere varie di scollegamento, smantellamento e smaltimento dei supporti / staffe attualmente presenti, utilizzate per installazione corpi illuminanti ed opere varie di scollegamento dei corpi illuminanti come precedentemente descritti al fine di prevederne il recupero ed il nuovo posizionamento come da disegni planimetrici allegati.

*Le indicazioni fornite al punto 08.00) riguardano la consistenza e la tipologia dell'impianto elettrico da realizzare. Internamente alla documentazione tecnica di progetto si intendono presenti tutte le caratteristiche, i posizionamenti degli impianti e delle apparecchiature, i calcoli, le valutazioni, le informazioni tecniche e di dettaglio atte alla corretta realizzazione degli impianti elettrici in oggetto che in ogni caso saranno da valutare sulla base delle esigenze e delle richieste della Committenza, oltre naturalmente, in accordo ad eventuali valutazioni specifiche relative alla sicurezza che il datore di lavoro, o chi per lui, dovrebbe condurre nel più vasto ambito della valutazione dei rischi di cui D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 – Testo unico sulla sicurezza per cantieri temporanei e mobili*