

COMMITTENTE

Solara S.p.A.

PROGETTO

**AMPLIAMENTO DI SPAZI DA DESTINARE A PARCHEGGI  
PUBBLICI ESTENSIONE VIABILITA' LOCALE  
E RETI TECNOLOGICHE**

COMUNE DI MONTICHIARI - Via Gabriele D'Annunzio, loc. Fascia d'Oro

OGGETTO

**RELAZIONE TECNICA**

Impianti Elettrici



**INDICE**

<b>1. RELAZIONE TECNICA .....</b>	<b>3</b>
1.1 <i>Generalita'</i> .....	3
1.2 <i>Allegati</i> .....	3
1.3 <i>Riferimento a leggi, prescrizioni, norme</i> .....	3
<b>2. CARATTERISTICHE GENERALI.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Disponibilita' del servizio</i> .....	4
2.2 <i>Flessibilita'</i> .....	4
<b>3. ALLACCIAMENTO ENERGIA ELETTRICA .....</b>	<b>5</b>
3.1 <i>Tipologia punto di consegna</i> .....	5
3.2 <i>Descrizione dei carichi elettrici</i> .....	5
<b>4. PROTEZIONI .....</b>	<b>6</b>
4.1 <i>Protezioni contro i contatti diretti</i> .....	6
4.2 <i>Protezioni contro i contatti indiretti</i> .....	6
4.3 <i>Protezioni contro le correnti di sovraccarico</i> .....	6
4.4 <i>Protezioni contro le correnti corto circuito</i> .....	6
4.5 <i>Protezioni contro i fulmini e sovratensioni</i> .....	6
<b>5. CARATTERISTICHE E DISTRIBUZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO.....</b>	<b>7</b>
5.1 <i>Normative di riferimento e classificazione</i> .....	7
<b>6. CARATTERISTICHE E DISTRIBUZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADA.....</b>	<b>8</b>
6.1 <i>Normative di riferimento e classificazione</i> .....	8
6.2 <i>Tipologia corpi illuminanti</i> .....	10
6.3 <i>Sostegni</i> .....	10
<b>7. QUADRI ELETTRICI E CONNESSIONI .....</b>	<b>11</b>
7.1 <i>Gestione flusso luminoso</i> .....	11
7.2 <i>Quadro di comando</i> .....	11
7.3 <i>Linee di distribuzione</i> .....	11
7.4 <i>Muffole in gel</i> .....	11
7.5 <i>Conduttori</i> .....	12
<b>8. VERIFICHE E COLLAUDI .....</b>	<b>13</b>
<b>9. PIANO DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>14</b>

## 1. RELAZIONE TECNICA

### 1.1 GENERALITA'

Il presente documento ha per oggetto il progetto del calcolo illuminotecnico inerente l'impianto di illuminazione dell'ampliamento di spazi da destinare a parcheggi pubblici sito nel Comune di Montichiari in via Via Gabriele D'Annunzio, loc. Fascia d'Oro.

Oggetto di valutazione del calcolo illuminotecnico sono i corpi illuminanti posati su palo e affacciati sulla strada oggetto di traffico motorizzato.

La presente relazione tecnica, ha lo scopo di descrivere i criteri utilizzati per la progettazione e gli interventi relativi alla realizzazione dell'impianto elettrico di pubblica illuminazione, con attenzione specifica agli apparecchi d'illuminazione ed altri componenti d'impianto.

*Nel caso di modifica della viabilità e/o modifica della distribuzione interna dei parcheggi e/o modifica dei parametri di base utilizzati per il dimensionamento, il presente progetto non avrà più validità e sarà necessario redarne uno nuovo che recepisca le variazioni sia in riferimento alla viabilità che ai parametri.*

### 1.2 ALLEGATI

Il progetto di calcolo illuminotecnico è definito dai seguenti documenti ed allegati:

- 45-15\_P\_EL\_PL\_01\_F - PIANTA DISTRIBUZIONE ILLUMINAZIONE E CAVIDOTTI
- 45-15\_P\_EL\_RT\_01\_F - Relazione tecnica

### 1.3 RIFERIMENTO A LEGGI, PRESCRIZIONI, NORME

La progettazione si attiene alle Leggi, alle Norme CEI, alle Norme Uni ed EN e alle prescrizioni legislative vigenti in materia di illuminazione.

L'impianto in oggetto, essendo previsto in ambiente esterno non rientra nell'ambito di applicazione del DM 37/08; ciò nonostante si ritiene indispensabile per la corretta esecuzione degli impianti elettrici e per la giusta scelta di componenti ed apparecchiature, il rispetto delle indicazioni, delle specifiche tecniche e delle prescrizioni di sicurezza richieste e/o consigliate dalle normative vigenti, presenti nella relazione.

Il presente progetto recepisce quanto prescritto dalla Legge del Consiglio Regionale n°91 approvata nella seduta del 22 settembre 2015 che sostituisce la legge Regionale della Lombardia 17/2000 e successive modifiche ed integrazioni (leggi Regionali 38/2004 e 19/2005), fatto salvo quanto previsto dall'articolo 11, comma 2 della L.R. 91-2015.

In particolare la documentazione in oggetto si attiene per la zona parcheggio a quanto prescritto dalla norma UNI 12464-2:giugno 2014 "Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno", mentre per la strada si attiene a quanto prescritto dalla norma UNI 11248-2016 "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche" e alla norma UNI EN 13201-2 - 2016 "Illuminazione stradale – requisiti prestazionali".

## **2. CARATTERISTICHE GENERALI**

### **2.1 DISPONIBILITA' DEL SERVIZIO**

E' previsto un funzionamento dell'impianto per circa 4000 ore all'anno, con accensione e spegnimento automatici, ottenuti tramite elemento fotosensibile per tener conto della diversa lunghezza del giorno e della notte nei vari periodi dell'anno. In particolare il relé crepuscolare sarà tarato per effettuare l'accensione dell'impianto mezz'ora prima del tramonto e lo spegnimento mezz'ora dopo l'alba.

L'elemento fotosensibile sarà posizionato sul corpo dell'apparecchio più vicino al quadro di comando avendo cura di evitare esposizioni verso sorgenti di luce artificiale.

### **2.2 FLESSIBILITA'**

Sono previsti sostegni dotati di asole utili alla manutenzione e alla ricerca guasti.

### 3. ALLACCIAMENTO ENERGIA ELETTRICA

L'impianto in oggetto sarà alimentato in bassa tensione 230V.

L'alimentazione dei corpi illuminanti di nuova fornitura in oggetto sarà realizzata mediante allacciamento al quadro elettrico illuminazione esistente.

#### 3.1 TIPOLOGIA PUNTO DI CONSEGNA

Sistema di distribuzione riferito allo stato del neutro	→TT
Tensione nominale di fornitura	→230V
Alimentazione	→F+N
Corrente di c.c. presunta nel punto di consegna	→6kA (verificare con le indicazioni dell'Ente fornitore)

La distribuzione sarà realizzata con un sistema di cavidotti/tubazioni corrugati ed idonei per la posa interrata in pvc flessibile di diametro 110mm interrati e posizionati in modo da collegare tutti i corpi illuminanti su palo.

Per il fissaggio del palo verrà utilizzato un plinto prefabbricato con pozzetto di dimensioni 50x50cm per la derivazione delle linee in morsettiera al palo.

#### 3.2 DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

I carichi elettrici sono costituiti da n°10 apparecchi per illuminazione stradale, alimentati in derivazione, singolarmente rifasati ( $\text{Cos}\phi > 0,9$  a pieno carico), muniti di alimentatore.

Le sorgenti luminose utilizzate hanno le seguenti caratteristiche:

Tipologia	Quantità	Pot. unitaria nominale (W)	Pot. totale assorbita (W)
LED 109W	10	109	1090

La potenza nominale complessiva delle sorgenti luminose installate risulta quindi essere pari a 0,8kW.

La presente potenza è da sommare alla potenza dei corpi illuminanti esistenti per l'illuminazione del parcheggio già convenzionato e non presente nel seguente progetto.

## **4. PROTEZIONI**

### **4.1 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Tutte le parti attive dei componenti elettrici verranno protette mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti.

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 saranno rese inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o 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 diverranno accessibili solo dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio si trovi ad una altezza superiore a 2,8 m (CEI 64-8 sezione 714.412).

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/4 art. 412 e 481.2, esclusivamente secondo le modalità:

- isolamento delle parti attive (art. 412.1);
- adozione di involucri o barriere (art. 412.2) che garantiscano il prescritto grado di protezione contro i contatti diretti.

Per realizzare l'accoppiamento di parti nel rispetto del prescritto grado di protezione, si richiede la adozione di idonei accessori.

Non è ammessa l'adozione di collanti o paste (ad es. nell'accoppiamento tubo/contenitore).

Non sono consentite le misure di protezione del tipo:

- mediante ostacoli;
- mediante distanziamento.

### **4.2 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

E' previsto l'utilizzo esclusivamente di componenti in classe di isolamento 2 o con isolamento equivalente.

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

### **4.3 PROTEZIONI CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO**

Non è necessaria in quanto gli impianti di illuminazione sono soggetti a sovracorrente solo in caso di cortocircuito (CEI 64-8/4 art. 473.1.2).

### **4.4 PROTEZIONI CONTRO LE CORRENTI CORTO CIRCUITO**

La protezione deve essere ottenuta tramite interruttori automatici magnetotermici, installati nel quadro generale di comando, con potere di interruzione maggiore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

### **4.5 PROTEZIONI CONTRO I FULMINI E SOVRATENSIONI**

Non necessita di protezioni (norma CEI 64.8; art. 714.35)

## 5. CARATTERISTICHE E DISTRIBUZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO

### 5.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO E CLASSIFICAZIONE

La norma UNI 12464-2:giugno 2014 specifica i requisiti illuminotecnici per i posti di lavoro in esterno che soddisfano le esigenze di comfort visivo e prestazione.

UNI EN 12464-2

Prospetto 5.9 Aree di parcheggio

5.9.1 *Traffico leggero, per esempio aree di parcheggio di negozi, villette a schiera e condomini; parchi ciclistici*

Illuminamento medio	<b>5 lx</b>
Uniformità dell'illuminamento $U_0$	<b>0.25</b> (Rapporto tra i valori minimo e medio di illuminamento sulla superficie.)
Limite dell'indice di abbagliamento $GR_L$	<b>55</b>
Indice di resa cromatica $R_a$	<b>20</b>

5.9.2 *Traffico medio, per esempio aree di parcheggio di supermercati, edifici per uffici, impianti industriali, complessi di edifici sportivi e polivalenti.*

Illuminamento medio	<b>10 lx</b>
Uniformità dell'illuminamento $U_0$	<b>0.25</b> (Rapporto tra i valori minimo e medio di illuminamento sulla superficie.)
Limite dell'indice di abbagliamento $GR_L$	<b>50</b>
Indice di resa cromatica $R_a$	<b>20</b>

5.9.1 *Traffico intenso, per esempio aree di parcheggio dei principali centri commerciali, dei principali complessi di edifici sportivi e polivalenti.*

Illuminamento medio	<b>20 lx</b>
Uniformità dell'illuminamento $U_0$	<b>0.25</b> (Rapporto tra i valori minimo e medio di illuminamento sulla superficie.)
Limite dell'indice di abbagliamento $GR_L$	<b>50</b>
Indice di resa cromatica $R_a$	<b>20</b>

## 6. CARATTERISTICHE E DISTRIBUZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADA

### 6.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO E CLASSIFICAZIONE

La norma UNI 11248:2016 individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade.

La norma recepisce i principi di valutazione dei requisiti illuminotecnici presenti nel rapporto tecnico CEN/TR 13201-1.

La norma fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate e definite in modo esaustivo, nella UNI EN 13201-2, mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica.

La norma si basa, nei suoi principi fondamentali, sui contenuti scientifici del rapporto tecnico CIE 115 e recepisce i principi di valutazione dei requisiti illuminotecnici presenti nel rapporto tecnico CEN/TR 13201-1.

La norma individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti della strada ed in particolare:

- indica come classificare una zona esterna destinata al traffico, ai fini della determinazione della categoria illuminotecnica che le compete;
- fornisce la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche che competono alla zona classificata;
- identifica gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e, attraverso la valutazione dei rischi, permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale;
- fornisce prescrizioni sulle griglie di calcolo per gli algoritmi della UNI EN 13201-3:20016 e per le misurazioni in loco trattate dalla UNI EN 13201-4.

Essa si applica agli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire all'utilizzatore delle zone pubbliche, adibite alla circolazione, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l'intento di garantire sia la sicurezza ed il buon smaltimento del traffico sia la sicurezza pubblica, per quanto questi parametri possano dipendere dalle condizioni di illuminazione della strada.

I parametri individuati nella norma consentono di identificare una categoria illuminotecnica.

In relazione a quanto indicato dalla Norma UNI 11248, il tratto stradale è stato classificato tipo F "Strade locali urbane (velocità limite 50 km/h)" e pertanto assegnato alla categoria illuminotecnica di ingresso "M4".

Secondo la norma UNI EN 13201-2, per la categoria illuminotecnica sopra indicata, viene richiesto il rispetto dei valori illuminotecnici M4 di seguito riportati:

- Luminanza media mantenuta ( $L_m$ ): **0.75 [cd/m<sup>2</sup>]**
- Uniformità generale: **0.40**
- Uniformità longitudinale: **0.60**
- Abbagliamento: **15%**

prospetto 1 **Categorie illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto		Bagnato			Asciutto
	$\bar{L}$ [minima mantenuta] cd × m <sup>2</sup>	$U_o$ [minima]	$U_l^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{Ti}^{c)}$ [massima] %	$R_{Ei}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) <sup>1)</sup>	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento <sup>2)</sup>	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F <sup>3)</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) <sup>1)</sup>	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4)</sup>	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare <sup>1)</sup>	30	
<p>1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792<sup>10)</sup>.</p> <p>2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).</p> <p>3) Vedere punto 6.3.</p> <p>4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".</p>			

Assegnata la categoria illuminotecnica di ingresso, risulta necessario effettuare l'analisi dei rischi per definire la categoria di progetto e di esercizio della tratta stradale.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la categoria illuminotecnica che garantisce la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

Nel presente progetto essendo prevista l'installazione di corpi illuminanti a LED è possibile effettuare il declassamento, raggiungendo come categoria illuminotecnica di progetto "M5"

Secondo la norma UNI EN 13201-2, per la categoria illuminotecnica sopra indicata, viene richiesto il rispetto dei valori illuminotecnici M5 di seguito riportati:

- Luminanza media mantenuta (Lm): **0.50** [cd/m<sup>2</sup>]
- Uniformità generale: **0.35**
- Uniformità longitudinale: **0.40**
- Uniformità longitudinale: **15%**

## 6.2 TIPOLOGIA CORPI ILLUMINANTI

Per l'illuminazione delle aree oggetto del progetto, saranno utilizzati apparecchi conformi ed installati secondo la Legge del Consiglio Regionale n°91 approvata nella seduta del 22 settembre 2015 che sostituisce la legge Regionale della Lombardia 17/2000 e successive modifiche ed integrazioni (leggi Regionali 38/2004 e 19/2005), fatto salvo quanto previsto dall'articolo 11, comma 2 della L.R. 91-2015.

Gli apparecchi saranno dotati di sorgente luminosa a LED con una potenza assorbita di 109 W, alimentatore accessibile senza l'uso di attrezzi.

## 6.3 SOSTEGNI

I sostegni saranno del tipo conico a stelo diritto d'acciaio Fe 430 UNI-EN 10025 spessore 4mm con prestazioni rispondenti alla norma UNI-EN 40, zincati a caldo e correati nella parte inferiore da una guaina in materiale termorestringente per la protezione della parte infissa nel terreno e correati da apposita morsettiera in doppio isolamento per asole 185x45 dotata di portafusibile e fusibile da 4A.

I sostegni hanno una altezza totale di 10,80m di cui 10,0m fuori terra e 0,80m interrato nel plinto con sezione di base Ø158mm e sezione di testa Ø60mm.

La rispondenza alla norma UNI-EN 40 è garantita dal Costruttore che redige il progetto ipotizzando l'installazione dei sostegni in una zona di categoria I (UNI-EN 40-3-1), e nelle condizioni più gravose di velocità del vento riscontrabili sul territorio.

I sostegni saranno ubicati in modo da non arrecare intralcio alla circolazione e non formare barriere architettoniche in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 64-8; sezione 714.

Dovranno essere inoltre rispettate le normative vigenti relative ai distanziamenti dei sostegni dai conduttori nudi delle linee elettriche aeree.

Alcuni sostegni (vedi elaborato grafico) saranno dotati di sbraccio con lunghezza 2,1m fissati con raccordo testa palo singolo.

## 7. QUADRI ELETTRICI E CONNESSIONI

### 7.1 GESTIONE FLUSSO LUMINOSO

Il corpo illuminante sarà accessoriatato di dispositivo opzionale Mezzanotte virtuale.  
Il corpo dovrà avere la possibilità di regolazione del flusso luminoso da un controllo esterno all'apparecchio, anche se attualmente non verrà installato.

### 7.2 QUADRO DI COMANDO

Il quadro elettrico illuminazione QE.ILL esistente dovrà essere modificato e comprenderà i seguenti componenti:

- n°1 interruttore generale magnetotermico differenziale 2P C16 6kA I<sub>dn</sub>=0,03A ist.
- n°1 resistenza anticondensa (presa a monte del contattore in modo da permettere un funzionamento continuo)
- n°3 contattori 2P 20A 1NO-1NC aux 230V
- n°3 interruttori magnetotermico 2P C10 6kA
  - Q1-accensione 1 (pali esistenti)
  - Q2-accensione 2 (pali esistenti)
  - Q3-accensione 3 (pali di nuova fornitura)

### 7.3 LINEE DI DISTRIBUZIONE

Le condutture elettriche dovranno essere eseguite con cavi unipolari da 4mm<sup>2</sup>, mentre per le derivazioni alle lampade dovrà essere utilizzato cavo 2x2,5 mm<sup>2</sup>.

Tutti i cavi saranno del tipo FG16OR16 con isolamento 0,6/1 kV e posati in cavidotti realizzati con tubi in PVC, serie pesante 450N di diametro minimo 110 mm, ed interrimento minimo di 50 cm.

Per interrimenti inferiori e negli attraversamenti di strade (se non fosse possibile aumentare l'interrimento) saranno posate protezioni meccaniche del cavidotto.

Idonei pozzetti con chiusino in ghisa carrabile posti in prossimità d'ogni punto luce, nei cambiamenti di direzione, e nei punti di snodo, assicureranno la necessaria sfilabilità dei cavi.

Le derivazioni dalle linee d'alimentazione dorsali saranno realizzate, all'interno di pozzetti con muffole a gel.

Il cavo all'ingresso nel sostegno sarà protetto con un tratto di tubo flessibile per evitarne danneggiamenti nella posa del cavo stesso.

### 7.4 MUFFOLE IN GEL

Ogni derivazione dal cavo di dorsale principale, comprese le derivazioni previste nei pozzetti ricavati all'interno delle fondazioni dei plinti per alimentare i corpi illuminanti, dovrà essere eseguita mediante l'utilizzo di una particolare muffola di derivazione al gel come indentificato negli elaborati grafici di progetto.

Per la derivazione dei cavi dovrà essere utilizzato il sistema "Shark" della ETELEC o un qualsiasi altro sistema equivalente per caratteristiche elettriche, meccaniche e chimiche, da realizzarsi, per una corretta modalità di esecuzione, secondo le istruzioni del costruttore del giunto.

Quale che sia la tipologia utilizzata, dal cavo di dorsale dovrà essere derivato un cavo multipolare 2x2.5 mm<sup>2</sup> fissato tramite giunzione metallica a "C" a compressione, l'esecuzione dovrà garantire un grado di protezione IP68.

Per maggiori dettagli si rimanda ai tipici di progetto. Non saranno accettate giunzioni eseguite con morsetti a vite ed isolate mediante nastratura o a pressione e successivamente isolate mediante nastratura.

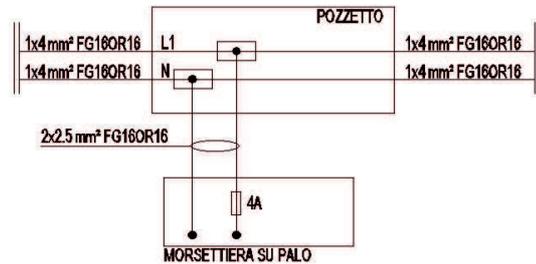
## MUFFOLA DI DERIVAZIONE IN GEL



DERIVAZIONE IN GEL



SCHEMA DI COLLEGAMENTO PALO 1 DI N



## 7.5 CONDUTTORI

La distribuzione dovrà essere realizzata con cavi con isolamento in HEPR di qualità G16 con guaina in miscela termoplastica tipo R16 per tensione nominale in corrente alternata di 0,6/1 kV, sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV.



**FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV**  
CPR Cca-s3,d1,a3

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi. In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11  
Flexible or rigid power control cable for fixed installations not propagating fire and with low corrosive gas emission. G16 quality HEPR insulated CPR UE 305/11



Model Product: P10-P11 - 20170622

(Conforme alla direttiva BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 2) Regolamento CPR UE 305/11)

(Accordingly to the standards BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 2) CPR UE 305/11)

**Norme di riferimento**

**Standards**

CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016  
EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016



Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP FG16OR16 0,6/1kV



Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.  
Isolamento in HEPR di qualità G16  
Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico  
Guaina in miscela termoplastica tipo R16

Flexible conductor, class 5 copper made.  
Elastomeric mixture insulation (G16 quality).  
Not fibrous and not hygroscopic filler  
Outer Sheath PVC R16 type.

Tensione nominale U0	600V(AC) 1800V(DC)	Nominal voltage U0
Tensione nominale U	1000V(AC) 1800V(DC)	Nominal voltage U
Tensione di prova	4000 V	Test voltage
Tensione massima Um	1200V(AC) 1800V(DC)	Maximun voltage Um
Temperatura massima di esercizio	90	Maximun operating temperature
Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm²	250	Maximun short circuit temperature for sections up to 240mm²
Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm²	220	Maximun short circuit temperature for sections over 240mm²
Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)	-15°C	Min. operating temperature (without mechanical shocks)
Temperatura minima di installazione e maneggio	0°C	Minimum installation and use temperature

## 8. VERIFICHE E COLLAUDI

Al termine della realizzazione delle opere è opportuno eseguire le seguenti operazioni di verifica dell'impianto:

- Esame a vista: verticalità ed allineamento in rettilineo dei sostegni; corretta installazione e/o orientamento degli apparecchi d'illuminazione;
- Misura della resistenza di isolamento verso terra con apparecchi inseriti non inferiore a  $[2/(L+N)]$  Mohm dove L= lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in chilometri (con un minimo di 1) e N = numero di apparecchi di illuminazione installati; 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 60s
- Misura della caduta di tensione con impianto a regime, in corrispondenza dei centri luminosi più lontani dal quadro elettrico di comando;
- Prova di accensione dell'impianto mediante relé crepuscolare e selettore manuale.

Per le misure elettriche è richiesto l'utilizzo di strumenti provvisti di certificato di taratura rilasciato non più di un anno prima dalla data di effettuazione della misura.

## 9. PIANO DI MANUTENZIONE

I principali interventi previsti per effettuare la manutenzione dell'impianto sono:

- Ricambio a programma di tutti i corpi illuminanti/sorgenti luminose da eseguirsi ogni 50.000 ore di funzionamento;
- Pulizia degli apparecchi di illuminazione da eseguirsi normalmente in occasione del ricambio programmato delle sorgenti luminose. Si raccomanda l'uso di spugne impregnate d'acqua o sapone neutro, o altro idoneo detergente, per la pulizia esterna degli apparecchi. Per la parte interna attenersi alle istruzioni del Costruttore. Sono da evitare i comuni detersivi per usi domestici per la presenza di sostanze acide od alcaline.
- Verifica dello stato di conservazione dell'impianto finalizzato all'individuazione e successivo intervento di ristrutturazione, di:
  - sostegni in precarie condizioni di stabilità a causa di danneggiamenti o altro;
  - sostegni con presenza di corrosione, in particolare nella zona d'incastro a terra;
  - apparecchi di illuminazione difettosi o carenti di parti costituenti;
  - portelle per morsettiere mancanti o danneggiate;
  - parti metalliche di sostegni mancanti di verniciatura.
- Verniciatura completa dei sostegni ogni 12 anni.