

# ETEL ENGINEERING S.R.L.



**etel**  
s.r.l.  
ENGINEERING

Via Paolo Veronese n°216/5  
10148 Torino

e-mail etel@etel.to

Tel. 011-5690275  
Tel. 011-5690276

## Progetto Impianti Elettrici

COMUNE DI NOLE (TO)

STRADA LA GRANGIA

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO  
IN AREA DI NUOVO IMPIANTO An 8

Titolo  
**IMPIANTI ELETTRICI**  
**RELAZIONE TECNICA**

Proprietà:

Tav.: **IERT**

Scala: -

Lavoro numero: AOE01	Data: Agosto 2019	Riferimento interno: AOE01_IERT
Responsabile progetto: Ing. Sergio CURCIO	Eseguito da: E.F.	Verificato da: Ing. Sergio CURCIO

Rev. 1 del:	Note:	Timbro e Firma: 
Rev. 2 del:	Note:	
Rev. 3 del:	Note:	

<b>1.</b>	<b>ELENCO DELLE OPERE</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI</b>	<b>4</b>
3.1	Note generali	4
3.2	Leggi e decreti	4
3.3	Norme CEI	4
3.4	Prescrizioni – Varie	5
<b>4.</b>	<b>DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE GENERALI</b>	<b>7</b>
5.1	Parametri elettrici BT	7
5.2	Temperature di progetto	7
5.3	Cadute di tensione ammesse	7
5.4	Grado di protezione minimo per le apparecchiature	7
5.5	Dimensionamento cavi-condutture	7
5.6	Tipologia di impianto	8
<b>6.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>9</b>
6.1	Descrizione Generale	9
<b>7.</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE QUALITA' DEI MATERIALI</b>	<b>10</b>
<b>7.1</b>	<b>Tubi Protettivi, Canali Portacavi, Cassette Di Derivazione</b>	<b>10</b>
7.1.1	Impianti interrati	10
7.1.2	Scatole di derivazione - morsettiere	10
<b>7.2</b>	<b>Cavi e Conduttori</b>	<b>10</b>
7.2.1	Isolamento dei cavi	10
7.2.1.1	A Propagazione del fuoco lungo i cavi	11
7.2.1.2	B Propagazione del fuoco lungo i cavi	11
7.2.1.3	C Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi	11
7.2.2	Colori distintivi dei cavi	11
7.2.3	Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse	11
7.2.4	Sezione minima dei conduttori neutri (predisposizione)	12
7.2.5	Sezione dei conduttori di terra e protezione	12
7.2.5.1	Sezione minima del conduttore di protezione	13
7.2.5.2	Sezione minima del conduttore di terra	13
7.2.6	Sezioni minime dei conduttori equipotenziali	13
7.2.6.1	A Conduttori equipotenziali principali	13
7.2.6.2	B Conduttori equipotenziali supplementari	13
7.2.7	Resistenza di isolamento	14
7.2.8	Protezione delle condutture	14
7.2.8.1	A Criteri di protezione	14
7.2.8.2	B Protezioni contro le sovracorrenti ed i sovraccarichi	15
<b>7.3</b>	<b>Disposizioni Particolari Per Gli Impianti Di Illuminazione</b>	<b>15</b>
7.3.1	Tipologia di corpi illuminanti	15
7.3.2	Tipologia palo di illuminazione	16
7.3.3	Impianto di terra	16

## **1. ELENCO DELLE OPERE**

La presente relazione riporta la descrizione degli impianti elettrici relativamente alle opere di urbanizzazione a servizio del nuovo parcheggio sito in Strada la Grangia a Nole (TO).

Gli impianti oggetto della fornitura saranno i seguenti:

- Collegamento al quadro dell'illuminazione stradale esistente;
- Distribuzione dorsale e secondaria;
- Impianto di illuminazione;

La natura degli interventi si desume dalle tavole allegate e dalle descrizioni di seguito riportate.

## **2. TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO**

Nota: I disegni allegati alla presente relazione sono validi solo ed esclusivamente per quanto in essi riportato afferente i soli impianti elettrici in argomento.

Eventuali discordanze tra le basi architettoniche presenti nei disegni elencati ed i disegni architettonici della parte edile sono irrilevanti al fine della definizione del progetto.

IE01            IMPIANTI ELETTRICI – PLANIMETRIA GENERALE

### **3. OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI**

#### **3.1 NOTE GENERALI**

Gli impianti devono essere realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, predisposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione. Si fa particolarmente richiamo a tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanate durante il corso dei lavori da parte degli enti e delle Autorità Locali.

In particolare si elencano, a titolo informativo ma non limitativo, alcune tra le principali leggi e normative vigenti (sono sottintese le relative varianti) in materia di progettazione ed esecuzione di impianti elettrici.

#### **3.2 LEGGI E DECRETI**

DM n° 81/08	Sicurezza sul lavoro.
legge n° 186 del 1.3.1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
legge n° 791 del 18.10.1977	Attuazione CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
D.M. n° 384 del 27.04.78	Barriere architettoniche.
D.M. n° 236 del 14.06.1989	Eliminazione delle barriere architettoniche.
D.M. n° 37/08	Norme per la sicurezza degli impianti.
Legge n°37 del 22.1.2008	Norme per la sicurezza degli impianti.
DL n° 626 del 19.9.1994	Misure per la salute e la sicurezza dei lavoratori.
DL n° 242 del 19.3.1996	Misure per la salute e la sicurezza dei lavoratori.
DL n° 494 del 14.8.1996	Prescrizioni di sicurezza e di salute in cantiere.

#### **3.3 NORME CEI**

CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata e a tensione nominale non superiore a 1000 V
CEI 17-13/1-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
CEI 17-43	Determinazione delle sovratemperature per apparecchiature non di serie ANS
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
CEI 20-22	Cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-36	Cavi resistenti al fuoco

CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale non superiore a 0,6/1Kv
CEI 23-3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari
CEI 23-51	Quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI 31-30	Classificazione dei luoghi con presenza di atmosfere esplosive
CEI 31-33	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
CEI 31-35	Guida alla classificazione dei luoghi esplosivi
CEI 34-111	Illuminazione di emergenza
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a.
CEI 81-10	Protezione delle strutture contro i fulmini
CEI 100-55	Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
UNI 9795	Sistemi di rivelazione incendi
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
UNI 11222	Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici
UNI EN 1838	Illuminazione di emergenza
UNI EN 12464-1	Illuminazione dei posti di lavoro

### **3.4 PRESCRIZIONI – VARIE**

Nell'esecuzione dei lavori si dovrà altresì ottemperare a:

le prescrizioni del presente documento;

le prescrizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica;

le prescrizioni della Società per l'esercizio telefonico;

le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;

le richieste della ASL o ARPA competente;

le prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento

le prescrizioni dei costruttori della apparecchiature e/o macchine specialistiche.

#### **4. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**

Al termine dei lavori, contemporaneamente alla presentazione della documentazione as-built sopra illustrata, la Ditta dovrà presentare la Dichiarazione di Conformità degli impianti eseguiti.

La Dichiarazione di Conformità dovrà essere rilasciata secondo le regole fissate dal D.M. 37/08. Dovrà pertanto essere firmata da un tecnico abilitato responsabile per la Ditta e dovrà essere controfirmata dal responsabile della Ditta. Qualora il responsabile della Ditta abbia anche qualificazione tecnica, la certificazione potrà essere firmata dal solo responsabile.

## 5. SPECIFICHE TECNICHE GENERALI

### 5.1 PARAMETRI ELETTRICI BT

Tensione nominale di alimentazione	230 V
Frequenza	50 Hz
Tensione nominale di distribuzione	400 V
Sistema di alimentazione	TT
Sistema di distribuzione	BT

### 5.2 TEMPERATURE DI PROGETTO

Quadri	40°C
Cavi aerei	30°C
Cavi interrati	20°C
Altre apparecchiature e materiali	40°C

Macchine e apparecchiature destinate all'esterno saranno progettate anche per temperatura minima di meno 20°C.

### 5.3 CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Caduta di tensione sulle dorsali	1% di Vn
Caduta di tensione distribuzione secondaria	1,5 % di Vn
massima c.di t. sul punto più lontano	4 % di Vn
massima c. di t. durante l'avviamento dei motori	15 % di Vn

### 5.4 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO PER LE APPARECCHIATURE

Quadri per interno	IP 3X
Quadri per esterno, tecnologici e per interni umidi e bagnati	IP 44
Armature illuminanti di tipo civile	IP 4X
Armature illuminanti di tipo industriale	IP 44
Armature illuminanti per esterno	IP 44

### 5.5 DIMENSIONAMENTO CAVI-CONDUTTURE

Ad integrazione di quanto riportato si dovrà fare riferimento alle prescrizioni delle normative CEI, in particolare CEI 64.8 IV ed. e tabelle CEI-UNEL 35024/1-2.

## 5.6 TIPOLOGIA DI IMPIANTO

L'impianto è realizzato con tubazioni interrato.

## **6. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Le descrizioni degli impianti riportate nel seguito vanno opportunamente integrate con tutte le notizie tecniche di dettaglio indicate nei documenti allegati al presente documento.

### **6.1 DESCRIZIONE GENERALE**

L'illuminazione esterna sarà realizzata per l'illuminazione del nuovo parcheggio.

I cavidotti interrati in progetto serviranno l'impianto di illuminazione dei nuovi corpi illuminanti.

L'illuminazione stradale sarà realizzata con apparecchi illuminanti su palo con lampada a Led su pali h f.t. = 6 m circa atti a conseguire i valori illuminotecnici ritenuti adeguati - secondo le norme EN 13201 e UNI 11248.

I cavidotti interrati saranno con tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) corrugato, a doppia parete, resistenza allo schiacciamento  $\geq 450$  N, con bauletto di protezione in cls., diametro di 125 mm.

I pozzetti di ispezione saranno a doppia camera con chiusino carrabile in ghisa sferoidale di classe D400 (carico di rottura 400 KN) secondo UNI EN 124.

Sono previste come sopra citato, le alimentazioni dei nuovi corpi illuminanti a partire dal quadro delle linee ENEL in bassa tensione esistente a servizio della strada.

## **7. CARATTERISTICHE TECNICHE QUALITA' DEI MATERIALI**

Qui di seguito si riportano le caratteristiche tecniche dei materiali.

### **7.1 TUBI PROTETTIVI, CANALI PORTACAVI, CASSETTE DI DERIVAZIONE**

#### **7.1.1 IMPIANTI INTERRATI**

Devono essere utilizzati cavidotti flessibili in PVC di tipo pesante. Per i cavidotti destinati a contenere linee di bassa tensione di energia o di segnale, si deve:

- distendere la tubazione sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa prevista (il filo superiore della tubazione deve stare a minimo 50 cm di profondità) e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi;
- ricoprire il tutto con un getto di calcestruzzo;
- posare un apposito nastro di segnalazione lungo la direttrice del cavidotto prima di ricoprire di terra il getto;

Se il cavidotto è asservito a linee di media tensione, risultano necessarie le operazioni sopra descritte ma la profondità di posa deve essere a minimo 90 cm.

#### **7.1.2 SCATOLE DI DERIVAZIONE - MORSETTIERE**

Ogni giunzione e derivazione (da canale a canale, da canale a tubo e da tubo a tubo) dovrà essere effettuata tramite impiego di scatole e cassette di derivazione.

Le cassette di derivazione saranno realizzate in materiale termoplastico autoestinguente (corpo e coperchio) a base di PVC, con caratteristiche tecnico funzionali:

- temperatura di impiego:  $-20^{\circ}\text{C}$  /  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- resistenza meccanica agli urti: almeno 2J per le cassette da incasso, 6JU per quelle da esterno;
- alta resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Il coperchio deve essere fissabile al corpo mediante viti inossidabili ed imperdibili ad un successivo smontaggio. La tipologia dei coperchi (opachi, scuri, grigi, ecc...) sarà a scelta della committente e comunque identificata sulla base delle indicazioni di progetto.

### **7.2 CAVI E CONDUTTORI**

#### **7.2.1 ISOLAMENTO DEI CAVI**

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

#### 7.2.1.1 A PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm., devono rispondere alla prova di non propagazione prevista dalla Norma CEI 20-35. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui si ha da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle Norme CEI 20-22.

#### 7.2.1.2 B PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le Norme CEI 20-37 e 20-38.

#### 7.2.1.3 C PROBLEMI CONNESSI ALLO SVILUPPO DI GAS TOSSICI E CORROSIVI

Qualora i cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad altre temperature secondo Norma CEI 20-37 e 20-38.

#### 7.2.2 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

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

#### 7.2.3 SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate.

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.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori in rame ammesse sono:

- 0,50 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 4 mmq montati singoli e linee alimentati singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

#### 7.2.4 SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI (PREDISPOSIZIONE)

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni degli art. 522, 524.1, 524.2, 524.3 e 524.4 della Norma CEI 64-8.

#### 7.2.5 SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle Norme CEI 64-8.

### 7.2.5.1 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

– Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	– Cond. protezione. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo	– Cond. protezione. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
– mmq	– mmq	– mmq
– $\leq 16$	– sezione del conduttore di fase	– 2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
– $> 16$ e $\leq 35$	– 16	– 16
– $> 35$	– metà della sezione del cond. di fase; la sez. specificata dalle risp. norme	– metà della sez. del cond. di fase nei cavi multip. la sez. specificata dalle risp. norme

### 7.2.5.2 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

sezione minima

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente: 16 (Cu) 16 (Fe)
- non protetto contro la corrosione: 25 (Cu) 50 (Fe)

In alternativa ai criteri sopraindicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato all'Art. 543.1.1 delle Norme CEI 64-8.

### 7.2.6 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

#### 7.2.6.1 A CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mmq.

Non è richiesto comunque che la sezione superi 25 mmq se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

#### 7.2.6.2 B CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, non deve essere inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, o 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

I conduttori equipotenziali devono soddisfare le condizioni di cui in 543.1.3 Norme CEI 64-8.

#### 7.2.7 RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50V
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50V

#### 7.2.8 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

##### 7.2.8.1 A CRITERI DI PROTEZIONE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 sezione 433. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ). In tutti questi casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

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

La seconda delle 2 disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione

$$I_2t \leq K^2 S^2 \text{ (sezione 434 Norme CEI 64-8).}$$

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 434.3.1 delle Norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante  $I_2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore

a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

#### 7.2.8.2 B PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI ED I SOVRACCARICHI

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere dimensionati secondo le disposizioni del paragrafo precedente e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti, eccezione fatta per quelli umidi.

Devono essere protette singolarmente le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

### 7.3 DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

#### 7.3.1 TIPOLOGIA DI CORPI ILLUMINANTI

Caratteristiche principali corpi illuminanti:

##### Descrizione tecnica:

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta con led di potenza.

Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono : sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani).

La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida texturizzata, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV.

Possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +20°/-5° ( step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/20° (step di 5°) nel montaggio laterale.

Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm fissato al prodotto tramite 4 viti.

L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi.

Completo di circuito con led monocromatici di potenza e lenti multilayer ai polimeri ottici. Alimentazione elettronica con profilo Middle of the Night 100%- 70%.

Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna.

Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale.

Apertura vano cablaggio e ottico con attrezzi di uso comune.

Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso).

Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

#### Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri  $\varnothing 46/60/76$ mm.

### 7.3.2 TIPOLOGIA PALO DI ILLUMINAZIONE

Caratteristiche Palo interrato L=6800 d=102 mm H= 6000 mm

#### Descrizione:

Palo cilindrico realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata. Il palo è costituito da un unico tubo saldato; in acciaio EN10025-S235JR (ex Fe360 UNI7070), diametro 102 mm, spessore 4 mm e altezza 6800 mm. L'asola per la portella ha dimensioni 186x45 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera ad un fusibile o a due fusibili. Portella realizzata a toppa, in lega di alluminio GDALSI 12.

#### Installazione:

Il palo è da interrare, e la parte interrata è di 800 mm.

Per la protezione del palo, al livello del terreno, può essere applicata una guaina di protezione dalla corrosione.

#### Cablaggio:

L'accesso dei cavi di alimentazione elettrica è consentito tramite l'asola posta a 350 mm dal basamento del cilindro metallico, e ha dimensioni 150x50 mm. Il palo è provvisto di un foro per il fissaggio del capocorda, atto a ospitare il cavo di messa a terra esterna, posto a 70 mm dal terreno, con un diametro di 11 mm, fissato mediante viti in acciaio inox A2 M8x17 mm.

### 7.3.3 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra di ogni singolo palo di illuminazione sarà composto dai seguenti elementi principali:

- Il pozzetto di ispezione contenente puntazza in acciaio zincato a sezione a croce.
- Il dispersore costituito da cavo unipolare tipo FS17 collegato alla puntazza presente nel pozzetto.