



# COMUNE DI SANT'ELENA

## REGIONE VENETO

OGGETTO:

# NUOVO PERCORSO CICLOPEDONALE TRA IL CENTRO DI SANT'ELENA E DIREZIONE OSPEDALE RIUNITI

FASE PROGETTUALE:

## PROGETTO ESECUTIVO

CUP: C51B22000700001

DATA PROGETTO: 08/09/2023

Doc :

TITOLO :

# A.4

## RELAZIONE TECNICA E DISCIPLINARE IMPIANTO ELETTRICO

IL PROGETTISTA: Ing. Carlo FORTINI



STUDIO TECNICO ASSOCIATO S20  
Ing. Carlo FORTINI - Geom. Simone PIOVAN

P.zza A. Moro, 6 - 35020 DUE CARRARE (PD)  
P.IVA: 04339610281  
Tel/Fax: 049 529 05 91 - info@studios2o.it



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO :

Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0	08/09/2023	Prima Elaborazione	EG	FB	CF
			Codice Progetto: A910		



**OGGETTO: IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PISTA CICLOPEDONALE DELLA SP8 – VIA XXIV  
MAGGIO IN COMUNE DI SANT'ELENA (PD)**

**INDICE**

**CAPITOLATO TECNICO**

- 1 – Premessa
- 2 – Normative di riferimento

**RELAZIONE TECNICA**

- 3 – Dati generali e caratteristiche impianto elettrico
- 4 – Prescrizioni illuminotecniche
- 5 – Misure di sicurezza e protezione
- 6 – Protezioni dai contatti indiretti

**PRESCRIZIONI TECNICHE MATERIALI**

- 7 – Sostegni illuminazione e pannelli pedonali
- 8 – Portale per attraversamento pedonale luminoso
- 9 – Apparecchi di illuminazione
- 10 – Cavi
- 11 – Giunzioni
- 12 – Morsettiere e derivazioni
- 13 – Attraversamento pedonale luminoso APL Classic
- 14 – Armadio per contatore e quadro elettrico
- 15 – Centralino modulare per apparecchiature elettriche

**ALLEGATI**

- Calcolo illuminotecnico
- Schema elettrico QE;
- Planimetria impianto di illuminazione SP8 – Via XXIV Maggio;
- Computo metrico

## **CAPITOLATO TECNICO**

### **1 - PREMESSA**

La presente relazione descrive le caratteristiche tecniche ed i criteri di calcolo adottati nel dimensionamento di massima degli impianti di illuminazione pubblica a servizio del nuovo percorso ciclopedonale dalla rotatoria di via XXIV Maggio lungo la SP8 sino al bivio con Papa Luciani nel territorio comunale di Sant'Elena (PD).

### **2 – NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Gli impianti e tutti i componenti da installare, saranno realizzati a regola d'arte in osservanza a quanto dettato dalla legge 186/68. In particolare tutti i componenti e i materiali utilizzati saranno forniti di marcatura CE o altre marcature europee comparabili.

Le principali leggi e normative alle quali ci si è attenuti nella realizzazione del progetto sono:

- D.Lgs. n°81 del 9 aprile 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° marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici (regola d'arte)";
- Norme UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica";
- Norma UNI 10671 "Apparecchi di illuminazione - Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati";
- Norma UNI 10819 "Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna - requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 13201-2 "Road lighting - Part 2: Performance requirements" [Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali];
- Norma UNI EN 13201-3 "Road lighting - Part 3: Calculation of performance" [Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni];
- Norma UNI EN 13201-4 "Road lighting - Part 4: Methods of measuring lighting performance" [Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche];

- CEI EN 60439-1/2000 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI 64-8/2012 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in C.A. e a 1500 V in C.C.;
- UNI/TS 11726 Progettazione illuminotecnica degli attraversamenti pedonali

## RELAZIONE TECNICA

### **3 – DATI GENERALI E CARATTERISTICHE IMPIANTO ELETTRICO**

La presente descrizione tecnica è relativa all'impianto di illuminazione pubblica della pista ciclopedonale e attraversamenti pedonali da installare nell'ambito della SP8 di Via XXIV Maggio dalla rotatoria sino al bivio con Papa Luciani in Comune di Sant'Elena (PD).

L'impianto è alimentato da nuovo contatore con la gestione e protezione da un nuovo quadro elettrico denominato QE, da sistema di distribuzione monofase 220 V (CEI 64-8 art. 312.2) tra fase e neutro, protetto con scaricatore SPD collegato al dispersore di terra.

La corrente di corto circuito presunta all'origine dell'impianto è stata assunta pari a 6kA.

Gli impianti saranno del tipo in derivazione, in quanto i centri luminosi saranno collegati in parallelo tra loro, derivati dalla linea adibita all'alimentazione del medesimo impianto.

Gli apparecchi di illuminazione saranno forniti di sorgenti a LED; le potenze assorbite per singola lampada saranno di 21,5W su palo HFT=4000mm.

Il comando per l'accensione è effettuato tramite dispositivo d'inserzione automatica, attivato da sonda fotosensibile con orologio astronomico.

I nuovi apparecchi di illuminazione saranno dotati di dimmerazione automatica notturna del flusso luminoso e sono tutti muniti di scaricatore SPD 10KV.

Nella via è previsto n°1 attraversamento pedonale la cui segnalazione viene effettuata con tabella pedonale luminosa su portale, mentre nell'attraversamento pedonale in prossimità della rotatoria la segnalazione viene effettuata con n° 2 tabelle retroilluminate bifacciali con apparecchi di illuminazione con ottica pedonale, su pali HFT=6000mm ai lati della strada.

La realizzazione del nuovo impianto prevede la posa dei cavi di alimentazione elettrica e la posa dei nuovi apparecchi illuminanti, il tutto come illustrato nella tavola grafica di progetto.

L'alimentazione dell'impianto sarà derivata dal QE da dove indicato nella tavola planimetrica.

Non sarà realizzato l'impianto di messa a terra, in quanto saranno utilizzate armature stradali di Classe II.

La caduta di tensione della linea di alimentazione è stata considerata del 5% e la sezione è stata calcolata con la formula:

$$I = \frac{P}{E \times \cos \rho} \quad \text{e} \quad \mu = \frac{1000V}{I \times L} = \text{mV/Am}$$

Laddove alla tabella UNEL 35023-70 si ricavano le sezioni 6/10/16mmq.

#### **4 - PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE**

Gli impianti in oggetto sono finalizzati all'illuminazione della pista ciclopedonale, con valore minimo dell'uniformità di illuminamento a 0,20, con un risultato di 13,2lux medi (vedere allegato calcolo illuminotecnico).

I corpi illuminanti garantiscono un'adeguata protezione contro l'inquinamento luminoso nel rispetto dei limiti imposti dalla Legge Regionale n° 17 del 07/08/2009 (Veneto), la quale impone che la percentuale di flusso massimo verso l'alto dia minore o uguale al 3% del totale emesso.

Per l'illuminazione di segnalazioni degli attraversamenti pedonali è stata seguita la linea guida UNI-TS 11756.

La protezione contro i contatti indiretti è garantita da componenti elettrici in Classe II (Norma CEI 64-8 art. 413.2).

Potenza complessiva dell'impianto: KW 1,5.

I corpi illuminanti sono stati distribuiti su n° 2 circuiti L1-L2 con linee di sezione 2x1x6/10/16mmq.

#### **5 – MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE**

La protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito sarà garantita da interruttori magnetotermici con interruzione automatica del circuito. Tali interruttori sono ottenuti corredando un interruttore di sganciatore termico e di sganciatore magnetico. Gli interruttori previsti hanno caratteristica di intervento di tipo "C-D": con tale caratteristica per correnti inferiori a 5 volte  $I_n$  ( $I_n$ = corrente nominale dell'interruttore) interviene il termico, per correnti superiori a circa 10 volte  $I_n$  interviene il magnetico.

La condizione di protezione da sovraccarico di una conduttura avente corrente di impiego  $I_b$  e portata  $I_z$  è espressa dalla Norma CEI 64-8 dalle relazioni:

$$I_n < I_z \quad I_f < 1.45 I_z$$

dove  $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo e  $I_f$  la sua corrente convenzionale di intervento. Tali dispositivi saranno rispondenti alla norma CEI 23-3 dalla quale risulta  $I_f = 1.45 I_n$ . Al fine della protezione contro il sovraccarico è quindi sufficiente che sia soddisfatta la disequazione:

$$I_b < I_n < I_z$$

La protezione contro il cortocircuito è garantita se gli interruttori hanno le seguenti caratteristiche: potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione; per tutta la lunghezza delle linee corrispondenti risulta  $I^2 \leq K^2 S^2$

La protezione magnetotermica ha il vantaggio, quindi, di garantire un livello di sicurezza notevole in modo estremamente semplice ed evita l'uso di fusibili e la difficoltà di coordinare il loro intervento con altri dispositivi.

Con l'uso di interruttori magnetotermici si risolve contemporaneamente il problema dell'interruzione delle linee per manutenzione elettrica e non, del comando e arresto di emergenza e del comando funzionale.

Verrà utilizzato un interruttore magnetotermico differenziale generale bipolare con corrente nominale  $I_n=16A$ , potere di interruzione  $6kA$ , corrente differenziale  $I_d=0,5A$ , corrente di intervento magnetico  $90A$ . Con i dati indicati, tale interruttore sarà idoneo alla protezione sia della linea dorsale che delle linee derivate, come risulta dall'allegato con lo schema della protezione e i risultati di calcolo.

## **6 – PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI**

L'impianto nel complesso sarà in doppio isolamento, verrà comunque adottata la protezione con interruttori differenziali.

La protezione contro i contatti diretti ha lo scopo di proteggere le persone dalle conseguenze di contatti con parti elettricamente attive, che sono in tensione durante il normale funzionamento. La base normativa di riferimento è ancora la norma CEI 64-8, che prescrive che a tutti i componenti dell'impianto venga applicata una misura di protezione contro i contatti diretti.

Nell'impianto progettato è prevista una protezione di tipo totale cioè quella adottata nel caso di impianti accessibili anche a persone non addestrate. La protezione totale prevede l'isolamento delle parti attive, quali morsetti di collegamento e derivazioni, e l'uso di involucri.

I componenti che costituiranno l'impianto avranno caratteristiche idonee all'ambiente in cui verranno installati e tali da resistere alle reazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potrebbero essere sottoposti durante il funzionamento; la rispondenza a tali requisiti è caratterizzata da materiali aventi marchio di qualità IMQ.

I materiali saranno di tipo autoestinguente, non propagante la fiamma, non igroscopici e tali da non favorire la condensazione.

Il grado di protezione degli involucri degli organi illuminanti sarà IP66.

Il cavo sarà del tipo con guaina con isolamento  $0,6/1kV$ ; le morsettiere di alimentazione dei pali saranno tutte in doppio isolamento così come saranno in doppio isolamento tutti i corpi illuminanti.

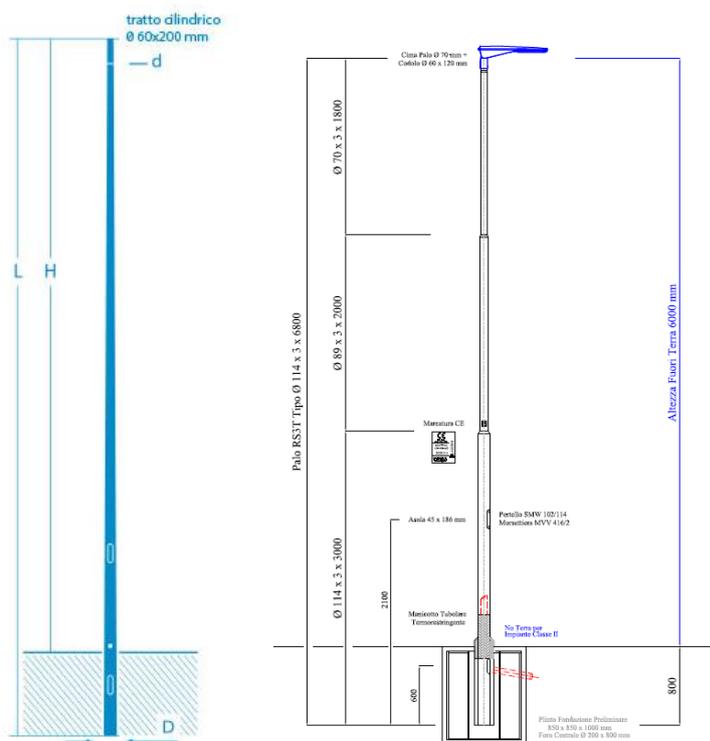
## PRESCRIZIONI TECNICHE DEI MATERIALI

### MATERIALI E APPARECCHIATURE

Le apparecchiature e i componenti sono rispondenti alle norme CEI – UNI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Tutti i componenti devono avere il marchio CE ed essere idonei alle prescrizioni di servizio, impiego e ambiente.

### 7 – SOSTEGNI DI ILLUMINAZIONE E DEI PANNELLI PEDONALI

I pali per illuminazione pubblica e dei passaggi pedonali devono essere conformi alle norme UNI-EN 40, di sezione circolare conici da lamiera saldata, in acciaio S235JR, zincati a caldo secondo Norma UNI-EN ISO1461 – HT=4500mm –  $\varnothing$  base 105mm –  $\varnothing$  sommità 60mm – spessore 3mm (pali illuminazione), e rastremati HT=6800mm –  $\varnothing$  base 114mm –  $\varnothing$  sommità 60mm – spessore 3mm (pali APL) - comprese lavorazioni di asola ingresso cavi e asola morsettiera – guaina termorestringente alla base – verniciatura a polveri.





## 9 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

I corpi illuminanti sono in alluminio tornito verniciati a polveri RAL Grafite 01, Classe isolamento II – IP66 – IK08 totale, peso 10,3kg, con piastra cablaggio rimovibile e gruppo ottico a LED rimovibile in campo della potenza di 21,5W – 220V – 50/60Hz con sezionatore, protezione dalle sovratensioni fino a 10KV con SPD.

Sono dotati di sistema di dimmerazione automatica del flusso luminoso. Durata di vita del gruppo ottico 100.000 ore.

### NORME DI RIFERIMENTO

EN 60598-1 – EN 60598-2 – EN 62471 – EN 55015 – EN 61547 – EN 61000-3-2 – EN 61000-3-3



## 10 - CAVI

I cavi di alimentazione saranno posti in tubazioni interrate in PVC a doppia parete e saranno del tipo FG16(O)R16 a doppio isolamento, in rame, isolati con gomma etilpropilenica con guaina in PVC non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, nel rispetto delle norme CEI 64-8 – sezione 6 e 10mmq unipolari.



## 11 - GIUNZIONI

Le eventuali giunzioni dei cavi nei pozzetti dovranno essere eseguite con semigusci riempiti con resina colata bicomponente o gel, conformi alle norme CEI 20-33 e CEI 20-63.



## 12 – MORSETTIERE E DERIVAZIONI

Le derivazioni degli apparecchi illuminanti saranno con cavo FG16OR16 sezione 3x1,5mmq, con impiego di morsettiere in Classe II della ditta Conchiglia o similare, collocate nell'alloggiamento predisposto sul palo e chiusura con portello in PVC.



## 13 – ATTRAVERSAMENTO PEDONALE LUMINOSO APL CLASSIC

È stata seguita la linea guida della specifica UNI-TS 11756 per gli attraversamenti pedonali nelle strade con traffico motorizzato nel campo di applicazione UNI 11248, in primo luogo prendendo in considerazione lo stato di sicurezza che deve garantire adeguate condizioni di visibilità sia per i conducenti che per i pedoni.



**ATTRAVERSAMENTO ROTATORIA DI VIA XXIV MAGGIO – SP8**

#### **14 – ARMADIO PER CONTATORE E QUADRO ELETTRICO**

Armadio in vetroresina tipo Celbo 2AC12P per contatore e quadro elettrico, dimensioni 540x1140x280mm – IP44 – Tenuta all’impatto 20J secondo CEI EN 60439.



Completo delle apparecchiature di comando e protezione conformi alle Norme CEI 64-8 e CEI 17-3 fascicolo 252, dimensionato in modo da garantire la protezione contro i corto circuiti e dai contatti diretti ed indiretti (CEI 64-8 sezioni 1-3).

L’accensione dell’impianto avviene tramite interruttore orario astronomico.

La protezione da eventuali ingressi di scariche atmosferiche è garantita da uno scaricatore da 30kA.

#### **15 – CENTRALINO MODULARE PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE**

Centralino stagno in ABS ad alta resistenza tipo New Eridano modulare, Cl. II – IP65 – IK08, atto a contenere le apparecchiature di comando e protezione indicate nello schema elettrico, con limiti di sovratensione ammessi dalla Norma CEI 23-51 e CEI 17-13/1.

