

Lavori di realizzazione di una rotatoria in corrispondenza dell'intersezione a raso con SP 74 al km 75+000 della SS 14

PROGETTO DEFINITIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

PROGETTISTA PRINCIPALE
Ing. Antonino Gallo

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE



Corso Porta Nuova, 99 - 37122 Verona - www.aseec.it

DIRETTORE TECNICO: *Ing. Walter Cosenza*



VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Umberto Vassallo

CSP



Corso Porta Nuova, 99 - 37122 Verona - www.aseec.it

DIRETTORE TECNICO: *Ing. Walter Cosenza*



Relazione specialistica impianto pubblica illuminazione

CODICE PPM		NOME FILE		REVISIONE	
NEMSVE00445		TO0PS00TRARE01A_RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE.PDF			
		CODICE ELAB. TO0PS00TRARE01		A	
D					
C					
B					
A					
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	ONERI E PRESCRIZIONI DELL'IMPRESA APPALTANTE	3
2.1	Punto di consegna E.N.E.L.	3
3.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
4.	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO	5
4.1	Norme di riferimento.....	5
4.2	Linee di adduzione dell'energia	5
4.3	Linee dorsali di distribuzione	5
5.	MATERIALI	6
5.1	Tubazioni	6
5.2	Pozzetti.....	6
5.3	Morsettiere da palo.....	6
6.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	7
6.1	Caratteristiche generali	7
7.	PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI	8
7.1	Protezione dai contatti diretti	8
7.2	Protezione dai contatti indiretti	8
7.3	Caratteristiche relè differenziale	8
7.4	Protezione contro le sovracorrenti	9
8.	RIEPILOGO DATI DIMENSIONALI.....	10
9.	MATERIALI	10

1. PREMESSA

La presente relazione illustra le modalità di calcolo adottate per il dimensionamento delle reti di illuminazione e quadri elettrici stradali, relativi alla progettazione definitiva per l'adeguamento e la messa in sicurezza della intersezione tra la S.S.14 "Via A. Venudo" e la S.P. 74 "Via A. Moro", con la realizzazione di una rotatoria a tre bracci, opere ricadenti interamente nel territorio del Comune di San Michele al Tagliamento, in provincia di Venezia.

Gli interventi previsti si rendono necessari per la messa in sicurezza dell'intersezione e conseguente adeguamento della viabilità esistente.

Si prevede la realizzazione delle opere sotto descritte:

- 1) Impianto di illuminazione pubblica a servizio del nuovo intervento.
- 2) Allacciamento alla rete elettrica e installazione quadri elettrici.

I lavori comprendono la predisposizione di tutte le opere edili e successivamente l'allestimento delle apparecchiature elettriche.



Figura 1 – Ortofoto del contesto paesaggistico di riferimento con individuazione dell'area d'intervento

2. ONERI E PRESCRIZIONI DELL'IMPRESA APPALTANTE

Per la realizzazione dell'opera l'impresa dovrà rispettare tutte le prescrizioni di seguito elencate:

- 1) Informazione e formazione del personale nel rispetto di tutte le leggi vigenti in merito alla sicurezza dei lavoratori nei posti di lavoro
- 2) Utilizzo di apparecchiature e mezzi marcati CE ed idonei allo scopo loro destinato
- 3) Utilizzo di ponteggi, impalcature ed altre opere provvisorie montate ed utilizzate secondo le prescrizioni normative e seguendo il loro manuale d'uso e montaggio
- 4) Utilizzo di tutti i dispositivi di protezione individuale e collettiva previsti dal Testo Unico sulla Sicurezza
- 5) Rilascio della dichiarazione di conformità nel rispetto della L.R. Veneto n°17/09 e L.186/68
- 6) Rilascio della certificazione per ogni quadro elettrico come previsto dalle normative CEI vigenti

2.1 Punto di consegna E.N.E.L.

L'energia verrà consegnata dall'E.N.E.L. in B.T. a 400V (3P+N), con una frequenza di 50 Hz senza limitatore.

Il sistema di distribuzione sarà del tipo TT.

Tale sigla individua il tipo di collegamento del neutro e del conduttore di terra e più precisamente la prima lettera "T" indica che il neutro del distributore è collegato direttamente a terra mentre la seconda "T" indica che tutte le masse costituenti l'impianto dell'utente sono collegate direttamente ad un impianto di terra indipendente.

Consegna Punto 1 **"QE – ILL 1" Potenza assorbita** = 3086 W

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'impianto elettrico oggetto della presente relazione verrà realizzato in conformità alle normative vigenti in materia di impianti alimentati in Bassa Tensione, ed in particolare si farà riferimento a:

-	Prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui verranno realizzati i lavori, ed in particolare: ULSS, ISPEL, VV.FF, ecc.
-	Legge n.186 del 1/3/1968 - Disposizioni concernenti la costruzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici ed elettronici.
-	Legge n. 791 del 18/10/1977 - Attuazione della direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
-	DPR n.380 del 06/06/01 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia
-	Legge Regione Veneto del 7 agosto 2009 n°17 – Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici
-	Norma UNI 11248 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
-	Norme UNI EN 13201/2...4 – Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali, calcolo delle prestazioni e metodi di misura delle prestazioni fotometriche
-	Disposizioni dell'Ente fornitore dell'energia elettrica
-	Norma CEI 17.13/1 - Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici BT tipo AS e ANS)
-	Norma CEI 20.20 - Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750V.
-	Norma CEI 20.22 - Cavi non propaganti l'incendio.
-	Norma CEI 23.51 - Quadri elettrici di distribuzione per uso domestico similare.
-	Norma CEI 34.21 - Apparecchi d'illuminazione - Parte I^ Prescrizioni generali e prove.
-	Norme CEI 64.8/1...7 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
-	Tutte le varianti e ampliamenti delle norme CEI succitate.
-	Altre Norme UNI, CEI o progetti di norme non menzionate nel presente capitolo (in fase di inchiesta pubblica e in vigore).
-	Leggi, decreti e regolamenti governativi, prefettizi, comunali e di ogni autorità riconosciuta, nonché delle disposizioni che, indirettamente o direttamente, avessero attinenza con l'impianto di cui all'oggetto. In particolare le apparecchiature elettriche saranno provviste di marchio IMQ e di marcatura CE.

4. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

4.1 Norme di riferimento

L'impianto deve essere realizzato nel rispetto delle norme vigenti in materia.

- Norma UNI 11248
- Norma UNI EN 13201-2
- Legge regionale Veneto n° 17 del 7 agosto 2009.

Per la classificazione delle aree e la tipologia di apparecchiature installate si rimanda al fascicolo "RELAZIONE VERIFICA ILLUMINOTECNICA" allegata al progetto.

4.2 Linee di adduzione dell'energia

In adiacenza al punto di consegna contatore ENEL si dovrà installare il quadro elettrico di alimentazione dell'illuminazione "QEILL.

Le carpenterie dei quadri elettrici saranno in classe II[^].

4.3 Linee dorsali di distribuzione

Le linee dorsali di distribuzione saranno posate all'interno di cavidotti flessibili esistenti in PVC interrati ad una profondità di almeno 0,8 m dal piano di campagna avendo cura di interporre un tegolino di protezione ed un nastro monitor tra il cavidotto ed il piano di calpestio in caso di profondità inferiori.

I cavi saranno in rame con isolamento in EPR e guaina in PVC del tipo **FG16OR16** con sezione di 6mmq in modo tale da contenere sia la caduta di tensione che l'integrale di JOULE e comunque non inferiore alle minime previste dalle attuali Normative.

Saranno inoltre rispettate le colorazioni delle guaine di rivestimento dei conduttori, in modo da poter distinguere in ogni punto dell'impianto i conduttori di neutro (blu) e di terra (giallo/verde).

Per i cavi con isolamento e guaina tipo FG16OR16 si provvederà ad identificare il conduttore di neutro tramite fascette od altri accorgimenti che garantiscano la durata nel tempo e che non risultino intaccabili dagli agenti atmosferici.

Per la distribuzione dorsale saranno ammessi solo conduttori FG16OR16 - 0.6/1kV di tipo UNIPOLARI.

5. MATERIALI

5.1 Tubazioni

Verranno impiegati dei cavidotti corrugati a doppia parete tipo "N" marchiato IMQ (norme CEI EN 50086).
(infrastruttura predisposta esclusa dal presente appalto)

Tubo (liscio all'interno, corrugato all'esterno) destinato alla realizzazione di reti di distribuzione

Elettriche, telefoniche, ecc. Caratteristiche:

Norme : CEI EN 50086.1 – 1994 / CEI EN 50086.2.4 - 1995

Materiale : a base di polietilene alta densità

Colore : rosso

Resistenza allo schiacciamento : superiore 450 Newton su 5 cm (max 5%)

Resistenza agli urti : 5 Kg. A -5°C. (altezza variabile da 30 a 57 cm. secondo diametro)

Nominale	40	50	63	75	90	110	125	140	160
Esterno mm	40	50	63	75	90	110	125	140	160
Interno min. mm	30	37	47	56	67	82	94	106	120

5.2 Pozzetti

Verranno forniti pozzetti in cemento armato vibrato con chiusini di tipo carrabile in Ghisa. (infrastruttura predisposta esclusa dal presente appalto)

5.3 Morsettiere da palo

Verranno fornite e posate in opera delle morsettiere da incasso a doppio isolamento serie MVV con dimensioni 186x45 mm per pali di illuminazione pubblica aventi diametro minimo di 101 mm rilevato all'altezza della feritoia.

Morsettiera da incasso palo per giunzione cavi sezione max 16 mmq adatta per feritoia con dimensioni 186x45 mm con testate semicircolari.

Realizzata in contenitore in doppio isolamento ispezionabile stampato in resina poliammidica autoestinguente VO antitraccia CTI 600.

Grado di protezione IP 23B (secondo norme CEI EN 60529).

Morsettiera quadripolare a tre vie tensione nominale 500 V. portata massima 63 A, adatta per serraggio cavi con sezione da 1.5 a 10 mmq (derivazione).

Morsetti in ottone OT58 e viti di serraggio cavi in acciaio inox AISI 304.

Completa di portafusibile sezionatore per fusibili 8.5 x 31.5 380 V portata max 20 A. Costruzione Conchiglia.

N.B. per la chiusura del vano morsettiera prevedere apposito portello in alluminio o nylon di dimensioni adeguate.

6. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

6.1 Caratteristiche generali

I pali in acciaio zincato ed ogni altra massa costituente l'impianto elettrico saranno connessi con l'impianto di terra.

L'impianto di protezione sarà costituito dai seguenti elementi:

- Dispersore intenzionale
- Conduttore di terra
- Collegamenti

Il dispersore intenzionale sarà costituito da un gruppo di picchetti a croce da 50x50x5 mm in acciaio zincato con lunghezza di 1,5 m infissi verticalmente nel terreno e da una corda di rame isolata in PVC con colorazione Giallo/Verde di sezione 35 mmq la quale svolgerà la funzione di collegamento dei picchetti.

La corda di rame sopraccitata sarà posata all'interno dei tubazioni corrugate, insieme ai conduttori di distribuzione dorsale.

I collegamenti dell'impianto di terra ai pali in acciaio zincato dovranno essere realizzati mediante conduttori in rame isolato con sezione di almeno 16 mmq e guaina di rivestimento di colore giallo verde.

Al morsetto di terra della cassetta a base palo dovrà inoltre essere attestato un conduttore in rame isolato tipo FS17-450/750 V GV con sezione di almeno 6 mmq.

La resistenza di isolamento verso terra non dovrà risultare inferiore al valore risultante della seguente formula:

$$R_i = 2 U_o / L + N$$

dove:

U_o = tensione verso terra in Volt

L = lunghezza in Km (valore minimo 1 Km) N = numero di corpi illuminanti

R_i = resistenza di isolamento in Mohm

7. PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI

7.1 Protezione dai contatti diretti

Verranno rispettate le condizioni dettate dalle norme CEI 64.8.

- Misure di protezione totale:

a) Isolamento delle parti attive idoneo alla tensione nominale dell'impianto (es. cavi ed apparecchiature)

b) Gli involucri (ad esempio i quadri elettrici) contenenti parti attive dei circuiti elettrici installati nei locali in esame, avranno un grado di protezione \geq IP2X.

b1) Saranno saldamente fissati.

b2) Garantiranno un'adeguata separazione delle parti attive b3) Presenteranno durata e stabilità nel tempo

b4) Manterranno il grado di protezione sopra richiesto b5) L'asportazione sarà possibile solo con attrezzo

7.2 Protezione dai contatti indiretti

Tale misura di protezione verrà affidata ad un relè differenziale polivalente per controllo di guasti a terra installato direttamente nel quadro di comando e potenza di costruzione Conchiglia.

Tale relè differenziale in caso di dispersione superiore al livello di taratura interviene sul teleruttore di linea (contatto in scambio) e dopo il tempo di ripristino selezionato (1...15 minuti - tempo minimo per garantire il raffreddamento delle lampade) effettua un test per riattivare l'impianto.

In presenza di guasti permanenti dopo tre tentativi di ripristino esclude definitivamente l'impianto attraverso lo sgancio dell'interruttore generale.

Tutte queste operazioni vengono comunque effettuate nei tempi e secondo le modalità previste dalle vigenti norme CEI 64/8 - CEI EN 61008-1.

7.3 Caratteristiche relè differenziale

○ Uscite relè: 10A 250V AC1

○ Regolazione ritardo intervento (relè R1-R2): 0...5 sec

○ Regolazione corrente di guasto: 0,01...15A

○ Autoreset - tentativi di ripristino: massimo 3 consecutivi

○ Autoreset - tempo di ritardo ripristino: 1...15 min

○ Autotest circuito toroide: frequenza ciclica ogni 60 sec

La linea non protetta dall'interruttore differenziale verrà realizzata con cavi tipo FG7R aventi tensione nominale doppia rispetto a quella di esercizio così da costituire la caratteristica del doppio isolamento.

Il coordinamento con l'impianto di terra verrà ottenuto con un valore di resistenza di terra, R_t , inferiore a:

$$R_t \leq 50V / 0,5 A \leq 100 \text{ ohm}$$

Il valore considerato, cioè 0,5A, è la corrente nominale d'intervento del dispositivo di protezione differenziale.

7.4 Protezione contro le sovracorrenti

Tutti i circuiti dell'impianto elettrico saranno protetti dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito con interruttori magnetotermici correttamente dimensionati secondo le condizioni:

$$I_f = 1,45 \times I_z \text{ (interr. uso domestico o similare)} \quad I_f = 1,25 \times I_z \text{ (interr. uso industriale)}$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

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

dove

I_f = corrente convenzionale d'intervento

I_b = corrente d'impiego

I_z = corrente di massima portata del cavo

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

$I^2 \times t$ = Energia specifica lasciata passare dall'interruttore

$K^2 \times S^2$ = Energia sopportata dal cavo

In particolare gli interruttori automatici magnetotermici presenteranno le seguenti caratteristiche:

- portata in relazione a quanto succitato
- potere di interruzione 6 KA
- intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra.

8. RIEPILOGO DATI DIMENSIONALI

Categoria Sistema: Prima

Classificazione Sistema: TT

Tipo consegna: B.T. 400V-50Hz - 3P+N senza limitatore

Tensione di contatto: 50V

Corrente differenziale massima (I_{dn}): 500 mA

Classe interr. Differenziali: AC

Resistenza di terra massima: 100 ohm

Potere d'interruzione: 6kA

Caratteristica d'intervento int. magnetot.: C

Caduta di tensione massima (cdt %): 5%

Perdite totali massime: 5%

9. MATERIALI

I materiali e le apparecchiature da impiegarsi per l'esecuzione dell'impianto elettrico saranno di produzione delle seguenti ditte:

- cavi e conduttori elettrici: Ceat, Pirelli o equivalenti
- guaina flex e cavidotti flessibili in PVC: Inset, Dielectrix o equivalenti
- cassette di derivazione per pali illumin.: Conchiglia, Siderpali o equivalenti
- morsettiere per pali illuminaz.: Conchiglia o equivalenti
- interruttori modulari automatici ed ausiliari: ABB, Siemens o equivalenti
- carpenteria per quadro comando/potenza e contatore Enel: Conchiglia o equivalenti
- scaricatori sovratensione: Dehn Volta o equivalenti
- componenti per impianto di terra: Carpaneto, Volta o Sati
- corpi illuminanti stradali: Grechi o equivalenti
- pali in acciaio zincato: Landini o equivalenti