

Per. Ind. Daniele Trevisan
Via del Lavoro n° 1, 30025 Fossalta di Portogruaro (VE)
C.F.: TRVDNL73L30G914K e P. I.V.A.: 04082790272

Studio Tecnico Trevisan

Telefono 0421/394374 ~ www.danieletrevisan.eu ~ Cod. SDI USAL8PV
E-Mail daniele@danieletrevisan.eu ~ PEC: daniele.trevisan@pec.eppi.it

Progettazione Impianti Tecnologici Civili ed Industriali:

- Impianti Elettrici ed Impianti Elettronici – Impianti Fotovoltaici e pratiche Enel / G.S.E.
- Prevenzione Incendi – Perizie Tecniche – Valutazioni Atex – Consulenze Impiantistiche
- Impianti Termici e Condizionamento – Calcoli Isolamento Termico e Acustico degli Edifici
- Attestati di Prestazione Energetica Edifici – Pratiche Riqualificazione Energetica
- Verifica Strumentale e Certificazione Normativa Impianti: Elettrici, Antincendio e Climatizzazione

PIVETTA ROBERTO S.r.l.

Viale Pordenone n° 75
30026 Portogruaro (VE)

Progetto Impianti Elettrici

**Rifacimento impianto illuminazione area esterna e
Zona deposito / lavorazione rifiuti di metalli ferrosi**

Attività sita in
Viale Pordenone n° 75 - 30026 Portogruaro (VE)

Il Progettista
Per. Ind. Daniele Trevisan

Fossalta di Portogruaro, 25 febbraio 2025.



PREMESSA

Il presente intervento prevede il rifacimento dell'impianto di illuminazione dell'area esterna e dell'area di lavoro destinata ad uso deposito e lavorazione rifiuti di metalli ferrosi presso l'azienda "Pivetta Roberto S.r.l." sita in Viale Pordenone n° 75 nel Comune di Portogruaro (VE).

Poiché operano dipendenti, l'attività rientra nell'ambito di applicazione del D.P.R. 462/01 e pertanto è necessario provvedere alla comunicazione di inizio attività all'I.N.A.I.L. e all'A.R.P.A.V. competente per il territorio, da parte del conduttore dell'attività, alla conclusione dei lavori.

L'impianto di illuminazione è esistente e se ne prevede la sostituzione con nuovi corpi illuminanti e del palo di illuminazione nell'area deposito e lavorazione con innalzamento delle sorgenti a 13mt fuori terra.

L'impianto sarà alimentato e gestito dai circuiti del quadro elettrico esistente dell'azienda facente capo ad un gruppo di misura energia elettrica con fornitura trifase con neutro 400V (Sistema TT – 50Hz).

Le linee di alimentazione dell'impianto risultano essere esistenti e sono posate entro le tubazioni esistenti con percorsi interrati, ad eccezione della linea esistente nella zona deposito / lavorazione, ove sarà recuperata la linea dorsale sino al pozzetto in prossimità del nuovo palo e sarà realizzata una nuova linea elettrica di alimentazione dal pozzetto sino ai corpi illuminanti posti in sommità del palo.

In particolare, il progetto degli impianti illuminotecnici fa riferimento all'illuminazione dell'area deposito / lavorazione esterna al fine di fornire un'adeguata illuminazione dell'area secondo quanto previsto dalla norma UNI 12464 (Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2 posti di lavoro in esterno). Per le caratteristiche tecniche si rimanda al calcolo illuminotecnico allegato.

In particolare, nel presente intervento saranno impiegate plafoniere con articoli di varia tipologia e potenza come di seguito indicato; in particolare, si prevede di installare corpi illuminati aventi le seguenti caratteristiche:

- **Illuminazione zona deposito / lavorazione metalli ferrosi:**
 - Proiettore led per interni ed esterni con corpo in alluminio pressofuso verniciato tipo "TEC-MAR S.r.l." – Modello "POLAR 4M 300W 4000K CRI>80 MOD. A6" – Articolo "7039A64300GL" o equivalente avente sorgente a led potenza 300,0 W – Classe d'isolamento I – grado di protezione IP66 e resistenza meccanica IK08;
 - Palo in acciaio zincato e verniciato con altezza 12,80 mt fuori terra da installare a parete;
 - Impiego di linee doppio isolamento FG16OR16;
 - Derivazione su morsettiere interne ai pali in Classe II;

- **Illuminazione area esterna generale:**
 - Proiettore led per interni ed esterni con corpo in alluminio pressofuso verniciato tipo "TEC-MAR S.r.l." – Modello "POLAR 4M 150W 4000K CRI>80 MOD. A6" – Articolo "7039A64150GL" o equivalente avente sorgente a led potenza 150,0 W

- Classe d'isolamento I – grado di protezione IP66 e resistenza meccanica IK08;
 - Palo esistente con altezza 10,00 mt fuori terra;
 - Impiego di linee doppio isolamento FG16OR16;
 - Derivazione su morsettiere interne ai pali in Classe I;
- **Illuminazione area ingresso dell'attività:**
- Proiettore led per interni ed esterni con corpo in alluminio pressofuso verniciato tipo "TEC-MAR S.r.l." – Modello "POLAR 1M 40W 4000K CRI>80 MOD. A6" – Articolo "7036A64040GL" o equivalente avente sorgente a led potenza 40,0 W – Classe d'isolamento I – grado di protezione IP66 e resistenza meccanica IK08;
 - Palo esistente con altezza 5,00 mt fuori terra;
 - Impiego di linee doppio isolamento FG16OR16;
 - Derivazione su morsettiere interne ai pali in Classe I;

L'utilizzo dei corpi illuminanti proposti ha i seguenti ulteriori vantaggi:

- plafoniere con garanzia di funzionamento dato dal costruttore;
- marchio CE;
- plafoniere in classe I con collegamento del conduttore di terra;
- grado di protezione minimo IP66;
- plafoniera realizzata nel rispetto della Legge Regione Veneto sull'inquinamento luminoso.

NORMATIVA VIGENTE DI RIFERIMENTO

Il presente progetto dell'impianto d'illuminazione di cui trattasi viene effettuato tenendo presenti le indicazioni contenute nella Guida CEI 0-2.

Allegata alla presente documentazione sono state prodotte una serie di verifiche illuminotecniche in base alla tipologia e di compatibilità dei corpi illuminanti con i parametri previsti dalla Legge Regionale relativa all'inquinamento luminoso.

La norma UNI 12464-2:2014 definisce i requisiti fotometrici dell'impianto di illuminazione dei posti di lavoro in esterno.

In particolare, si fa riferimento al punto 5.7.2 della norma (*trattamento continuo di grandi unità e materie prime, carico e scarico di merci, posizione di collegamento e di discesa per le gru, piattaforme di carico aperte*).

Inoltre, fornisce informazioni sul comfort visivo e esigenze prestazionali.

Valori illuminotecnici richiesti dalla norma:

prospetto 5.7 Siti industriali e magazzini

N° riferimento	Tipo di zona, compito o attività	\bar{E}_m lx	U_0 -	R_{GL} -	R_s -	Requisiti specifici
5.7.1	Trattamento a breve termine di grandi unità e materie prime, carico e scarico di merci solide in	20	0,25	55	20	
5.7.2	Trattamento continuo di grandi unità e materie prime, carico e scarico di merci, posizione di sollevamento e di discesa per le gru, piattaforme di carico aperte	50	0,40	50	20	
5.7.3	Trattamenti di carico e scarico di merci in coperte, utilizzo di utensili, operazioni di gettata ordinaria o rinforzata, negli impianti di produzione di calcestruzzo	100	0,50	45	20	
5.7.4	Installazioni impegnative di condutture elettriche, macchine e tubature, ispezione	200	0,50	45	60	Utilizzare l'illuminazione locale

Per gli specifici valori si rimanda alla verifica illuminotecnica allegata.

Trattasi dell'impianto d'illuminazione che sarà realizzato nel rispetto delle seguenti leggi/normative:

- Legge Regione Veneto n° 22/1997 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso";
- Legge Regione Veneto n° 17 del 07 agosto 2009 (BUR Veneto n° 65 dell'11 agosto 2009) "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 degli osservatori astronomici";
- Norma UNI EN 12464-2 Edizione 2014 – luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro in esterno.

In particolare, si segnala l'impiego di sorgenti luminose antinquinamento luminoso ed a ridotto consumo energetico aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- *Apparecchi di illuminazione ad alta prestazione ottica con inclinazione regolabile per un controllo luminoso accurato e regolabile su due assi per ottimizzare i risultati illuminotecnici anche nei progetti di adeguamento di impianti esistenti;*
- *Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso).*

Nel dimensionamento dell'impianto sono state prese in considerazione le seguenti norme applicabili al caso:

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";

- CEI 64-8/2024 (Impianti elettrici con tensione sino a 1000 Volt);
- CEI 64-7/2010 (Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie)
- CEI 11-4/1998 (Esecuzione linee elettriche aree esterne);
- CEI 11-17/2006 (Linee in cavo distribuzione energia elettrica);
- Norma UNI EN 12464-2 Edizione 2014 – luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro in esterno.

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

L'impianto sarà alimentato in bassa tensione, derivato dalla linea elettrica esistente con distribuzione trifase 230/400 Volt dell'attività esistente.

Trattasi di sistema TT, con utilizzatori collegati in derivazione (impianto di gruppo B indipendente). La rete di distribuzione è costituita da tronchi protetti da proprio interruttore esistente realizzate con conduttori a doppio isolamento FG16OR16 di sezioni differenti, tensione d'isolamento 0,6-1 kVolt, idonei per posa interrata entro tubazioni protettive in PVC.

Per quanto riguarda l'accensione/spegnimento dell'impianto illuminazione è già presente un orologio astronomico nel quadro elettrico esistente.

L'impianto risulta protetto da protezioni magnetotermiche generali per ogni linea e protezione differenziale.

Le condutture saranno costituite da tubazioni interrate in PVC corrugate all'esterno.

La massima caduta di tensione ammessa deve essere inferiore al 4% (11Volt 3.2.2. norma CEI 64-7).

La caduta di tensione viene calcolata con le formule classiche dell'elettrotecnica:

$$\Delta V_{tot} = \sum [(u \times L \times I) / 1000] \times (100 / V)$$

Dove:

- **u**: caduta di tensione unitaria riferita al cavo utilizzato [mVolt / Amper x metro]
- **i**: corrente circolante nel tratto di linea in esame [Amper]
- **L**: lunghezza del tratto di linea [metri]
- **DV**: caduta di tensione sul tratto di linea [Volt]

Si assume: $\cos \phi = 0,9$; $\rho = 0,0187$ riferito ad una temperatura di 30°C accettabile per cavi interrati scarsamente caricati.

Con le sezioni dei conduttori previste nel progetto la massima caduta è inferiore al 4%.

PROTEZIONI E MISURE DI SICUREZZA

Si prevedono dispositivi di protezione nei seguenti casi:

- 1) sovraccarichi;
- 2) cortocircuito all'inizio della linea;
- 3) cortocircuito in fondo linea;
- 4) protezione contro i contatti diretti;
- 5) protezione contro i contatti indiretti;
- 6) sezionamento;

Tali protezioni vengono determinate in base al titolo IV della norma CEI 64-8, secondo quanto di seguito illustrato:

1. sovraccarichi: non sono necessari (3.3.3 delle norme CEI 64-7) in quanto l'impianto è costituito da punti luce con potenza definita e non possono essere inseriti ulteriori carichi elettrici;
2. cortocircuito all'inizio della linea: saranno presenti interruttori con potere di interruzione non inferiore a 6 KA pari alla corrente presunta di corto circuito (3.3.2 delle norme CEI 64-7);
3. cortocircuito in fondo linea: è stato previsto a monte della linea un interruttore magnetotermico curva C con corrente d'intervento inferiore a quelle che si manifestano nel caso di c.c. in fondo linea (I_{cc} fondo Linea);
4. protezioni contro i contatti diretti sono realizzate mediante separazione dei morsetti inserite nel quadro e nella morsettiera dei quadri: Sono vietate derivazioni effettuate con semplice nastratura (3.3.8 delle norme CEI 64-7).
Sono previste derivazioni nei pozzetti, queste devono rispondere alle vigenti norme e garantire un pari livello d'isolamento (0,6-1kV).
Saranno realizzate derivazioni nei pozzetti per l'alimentazione delle plafoniere a terra e nei punti di eventuale attraversamento stradale o collegamento verso linee interne. Le derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti e nastri autovulcanizzanti a caldo adatti all'impiego.
5. protezione contro i contatti indiretti viene effettuata con il metodo della interruzione automatica dell'alimentazione mediante interruttore differenziale 30mA.

Per quanto concerne l'impianto di terra sarà collegato all'impianto di terra esistente costituito da alcuni dispersori verticali in acciaio a croce 1500x50x5 mm, il tutto connesso tramite corda in rame rivestita di sezione pari a 16 mm² al nodo di terra presente nel quadro generale.

Poiché la protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante dispositivo differenziale, risulta ampiamente verificata la relazione:

$$R_t \leq 50/I_d - 50/0,03 \leq 1666 \text{ Ohm.}$$

Tutte le masse metalliche saranno collegate a terra onde realizzare la protezione contro i contatti indiretti.

6. L'impianto di terra raggiunge i corpi illuminanti dell'impianto, per il collegamento delle plafoniere in Classe I o per collegare i limitatori di sovratensione inseriti nei corpi illuminanti. Il PE dovrà essere collegato, senza interrompere mai in conduttore stesso, e non alla plafoniera in quanto è di classe I certificata (3.3.7 e 3.3.7.1. delle norme CEI 64-7 e 413.1.4. delle norme CEI 64-8);
7. sezionamento: viene effettuato mediante l'interruttore generale posto all'ingresso della linea (3.3.1. delle norme CEI 64-7);
8. protezione contro le sovratensioni interno su ogni lampada: è stata prevista tale protezione per limitare i danni alle apparecchiature elettroniche (3.3.10 della norma CEI 64-7).

Per quanto concerne la portata dei cavi, in relazione alle correnti nominali degli interruttori, risulta nettamente inferiore a quella ammessa per i cavi utilizzati, essendo prevalente il criterio della caduta di tensione rispetto a quello delle portate.

Le linee elettriche sono state dimensionate in modo tale da soddisfare le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z ; \quad I_f \leq 1,45 I_z ; \quad I^2 t \leq K^2 S^2 ; \quad I_u = 0,8 I_z \quad I_f \leq I_n \leq I_z,$$

Dove:

- I_b : corrente d'impiego dell'utilizzatore
- I_n : corrente nominale dell'interruttore di protezione
- I_z : portata della linea elettrica
- I_f : corrente di sicuro funzionamento delle protezioni
- $I^2 t$: è l'energia passante nel cavo in caso di corto circuito
- $K^2 S^2$ è l'energia sopportata dal cavo in caso di corto circuito

SOSTEGNI E DELLE FONDAZIONI

L'azione del vento comporta sul palo uno stato di sforzo flessionale dovuto al momento generato dalle forze di spinta orizzontali agenti sugli elementi che compongono il sistema di illuminazione con bracci pari all'altezza dei rispettivi baricentri.

La verifica dei sistemi di illuminazione è stata condotta per accertare:

- la resistenza del palo all'azione di compressione dovuta ai pesi propri di tutti gli elementi che compongono ciascuna composizione;
- la resistenza del palo all'azione di flessione generata dall'azione di spinta del vento; la resistenza del palo all'azione di torsione generata dall'azione di spinta del vento;
- la resistenza del palo all'azione di taglio alla base dovuta al contrasto esercitato dall'inerzia del plinto di fondazione in calcestruzzo;
- il dimensionamento del plinto di fondazione per garantire stabilità all'azione di pressoflessione trasmessa dal palo.

La verifica a flessione è stata condotta utilizzando il valore dello sforzo limite a snervamento come sforzo massimo. La resistenza è stata verificata, così come previsto dalla norma UNI EN 40/8, nei punti critici della struttura ossia in corrispondenza della base del palo ed al lembo inferiore della finestra di ispezione ove presente.

Tutti i calcoli sono stati realizzati secondo le impostazioni di seguito descritte:

Il sistema di carichi considerato comprende il peso proprio dell'apparecchio di illuminazione e le spinte causate dall'azione del vento.

Sono stati presi in considerazione tutti i principali pesi propri degli elementi che compongono le singole composizioni studiate, comprendendo:

- il peso del palo;
- il peso di tutti gli accessori;
- il peso dell'elemento illuminante complessivo o quello dei globi e delle relative basi.

Le forze verticali conseguenti a tali masse sono state considerate come applicate nel loro rispettivo centro di gravità.

Allegati:

- Planimetria con disposizione dei punti luce dell'impianto di illuminazione;
- Verifica illuminotecnica impianto di illuminazione.

Il Progettista
Per. Ind. Daniele Trevisan



Fossalta di Portogruaro, 25 febbraio 2025.