

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI LUSERNETTA

COMMITTENTE

PONTEVECCHIO S.R.L.

PROGETTO

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

**in zona D2 e limitrofe del P.R.G.C. VIGENTE E P.R.G.C. ADOTTATO
PER NUOVO STABILIMENTO PRODUTTIVO ACQUE MINERALI "PONTEVECCHIO S.R.L."**

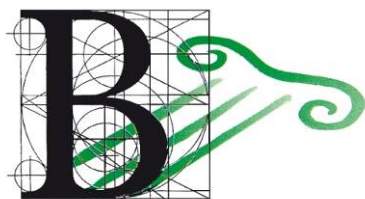
OGGETTO

RELAZIONE SULL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

DATA **30/12/2022**

REV. **17/02/2023**

ELAB. **E08**



STUDIO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

STUDIO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

DOTT. ING.

CLAUDIO BADARIOTTI

VIA REGIS, 1 10064 PINEROLO -TO

Tel. 0121 397818 - Fax 0121 395009

E-MAIL badariotti@studiobadariotti.it

PEC claudio.badariotti@ingpec.eu

IL RICHIEDENTE

IL PROGETTISTA



- SOMMARIO -

1. PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	2
3. ABILITAZIONE DELLE IMPRESE	3
4. PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE	3
4.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	3
4.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE E DI DISTRIBUZIONE.....	5
4.3 QUADRI ELETTRICI.....	5
4.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI.....	6
4.5 PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI.....	6
4.6 VERIFICA DELL'IDONEITÀ E DELLA PROTEZIONE DI CAVI.....	6
4.7 PROTEZIONE CONTRO IL RISCHIO DI INCENDIO.....	6
4.8 IMPIANTO DI TERRA.....	7
4.9 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	7
4.10 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	7
4.11 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA.....	7
4.12 CONDUTTURE.....	8
4.13 CAVI.....	8
4.14 IMPIANTO ILLUMINAZIONE.....	9
CORPO ILLUMINANTE TIPO 1:.....	12
CORPO ILLUMINANTE TIPO 2:.....	13
PALI:.....	15
5. VERIFICHE E PROVE FINALI	17
6. CONCLUSIONI	17

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica di progetto riguarda tutte le forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera, i mezzi occorrenti ed i servizi di ingegneria per l'assistenza tecnica, connessi con la realizzazione ed i collaudi degli impianti elettrici per l'illuminazione pubblica di viabilità ed area parcheggio per il nuovo stabilimento Pontevecchio S.r.l. sito in Lusernetta (TO).

Le principali opere previste nel presente intervento sono:

- Installazione di nuovo impianto di illuminazione pubblica a mezzo di proiettori installati su pali.
- Installazione di nuovo quadro elettrico per l'alimentazione degli impianti
- Installazione di cavidotti per alimentazione illuminazione pubblica

Il progetto comprende inoltre, tutti quei lavori di completamento e di finitura che si renderanno necessari per la consegna dei lavori perfettamente ultimati e completi dal punto di vista legislativo/normativo, anche se non espressamente indicati negli elaborati tecnici allegati.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Nella redazione del presente progetto, inerente gli impianti elettrici in oggetto, così come nella loro realizzazione, sono state, e dovranno essere tenute come riferimento nella esecuzione dell'impianto, le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI. Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiatura e di impianti elettrici:

- Legge n. 31/2000 della Regione Piemonte "Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche"
- Linee guida della Provincia di Torino approvate con deliberazione del consiglio provinciale n. 330414 del 10 febbraio 2004".
- norma UNI 10819 : "IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA" Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso, Marzo 1999
- norma UNI EN 12464-2 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno"
- DECRETO 22 gennaio 2008 n.37 : Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante "riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12/03/2008 con entrata in vigore il 27/03/2008;
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81: "TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO";
- D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106: "Disposizioni integrative e correttive del D.lgs. 9 aprile 2008 n.81 in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro"
- Legge 1.03.1968 n.186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 8.10.1977 n. 791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- DM 10.4.1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";
- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92: "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
- norma CEI 11-1: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali";
- norma CEI 11-8: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra";
- norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";

- norma CEI 11-18: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni";
- norma CEI EN 61439 : Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) la cui tensione nominale non sia superiore a 1000 V in corrente alternata, oppure a 1500 V in corrente continua;
- norma CEI 23-51 : prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- norma CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Regolamento Prodotti da Costruzione, meglio noto come Regolamento CPR (UE 305/2011)
- eventuali prescrizioni o specifiche del committente.

N.B. Ove non indicato occorrerà fare riferimento alle specifiche norme CEI ed Uni in vigore al momento dell'esecuzione delle opere.

3. ABILITAZIONE DELLE IMPRESE

Tutte le Imprese esecutrici degli impianti tecnologici, compresi gli eventuali subappaltatori, dovranno possedere i requisiti tecnico-professionali (documentati per iscritto) necessari per ottenere l'abilitazione alla esecuzione delle opere previsti dal D.M. 22 gennaio 2008 n.37, "riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

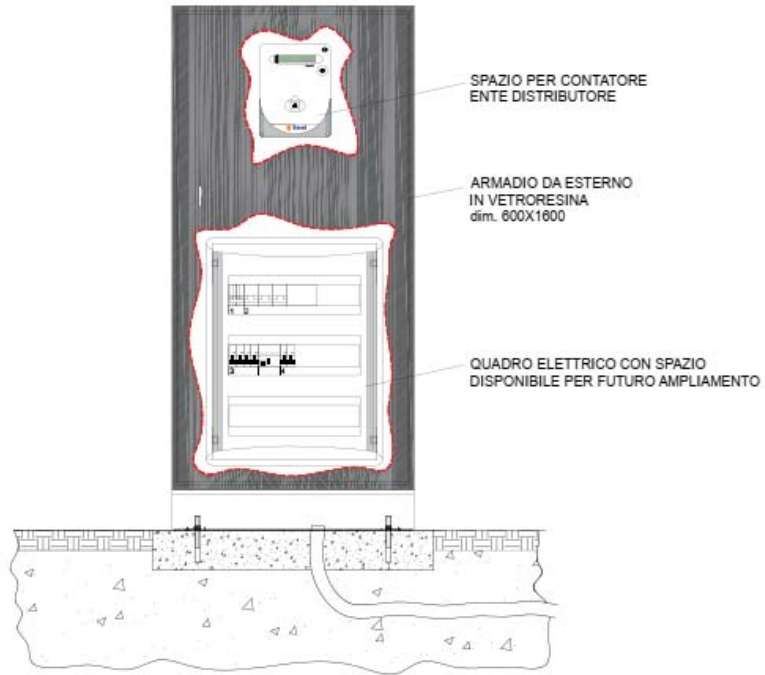
Al termine dei lavori l'Impresa assuntrice degli impianti tecnologici di cui all'art. 1 del citato D.M. 37/08 è tenuta a presentare "la dichiarazione di conformità" degli impianti realizzati.

4. PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

4.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Per l'illuminazione pubblica dell'area in oggetto è prevista l'installazione di corpi illuminanti su palo. Tali corpi illuminanti dovranno garantire i livelli minimi di illuminamento previsti dalla normativa. I singoli pali saranno collegati con cavidotti interrati facenti capo al nuovo quadro elettrico illuminazione pubblica.

Il quadro elettrico sarà installato all'interno di un armadio da esterno in vetroresina predisposto per ospitare anche un eventuale futuro contatore dell'ente distributore.



Il nuovo quadro elettrico sarà collegato ai pali dell'illuminazione mediante cavidotti interrati diam. 100mm e pozzetti rompitratta in cls.

4.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE E DI DISTRIBUZIONE

Il punto di allaccio dell'energia elettrica sarà, in **Bassa Tensione** (B.T.) con:

Tipo di alimentazione : Trifase **400V 50Hz**
sistema di alimentazione : tre conduttori di fase + conduttore neutro

Tale sistema è classificato dalla Norma CEI 64-8 come sistema **TN-S**.

Gli impianti in oggetto saranno attualmente alimentati dal quadro generale di bassa tensione dello stabilimento, a valle del quale verrà installato un quadro elettrico generale QEIP posizionato entro armadio tipo conchiglia come indicato sulle tavole grafiche; da questo dipartono le linee di alimentazione dei vari circuiti sottesi.

Il collegamento monofase di ogni apparecchio illuminante è derivato dalla linea trifase di distribuzione principale con l'accortezza di effettuare un bilanciamento totale delle potenze nelle tre fasi.

4.3 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni delle norme CEI EN 61439 e CEI 23-51:

1. Il quadro può essere del tipo ad uso domestico e similare, rispondente alla norma CEI 23-51, se la corrente nominale in entrata non è superiore ai 125 A, la tensione nominale non è superiore ai 440 V e la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione non supera i 10 kA oppure i 17kA quando il quadro è protetto mediante dispositivo limitatore.
2. Se le condizioni precedenti non sono verificate occorre realizzare un quadro rispondente alla normativa CEI EN 61439.

Per la protezione contro i contatti diretti i quadri devono possedere almeno i seguenti gradi di protezione:

- IPXXD (oppure IP4X) per le superfici orizzontali superiori a portata di mano;
- IPXXB (oppure IP2X) per tutti gli altri casi.

Per la protezione contro le influenze esterne il grado di protezione dovrà essere almeno IPX5.

L'accesso alle parti interne dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto tensione.

Ogni quadro dovrà, inoltre, essere corredato del proprio schema elettrico e dotato di tutti i cartelli monitori necessari.

Il nuovo quadro elettrico QEIP avrà le seguenti caratteristiche:

- * Quadro da parete a doppio isolamento in materiale plastico autoestinguente tipo PVC installato all'interno di un armadio in vetroresina;
- * conformità alle norme CEI 23-51;
- * grado di protezione minimo: IP65;
- * pannellatura frontale dotata di finestre modulari, dalle quali saranno azionabili i vari dispositivi di manovra e protezione;
- * traverse di sostegno e profilati metallici per installazione delle apparecchiature (guide DIN);
- * porta anteriore corredata di chiusura.

Tutti i quadri elettrici saranno realizzati come indicato sugli schemi elettrici allegati di progetto, tutte le apparecchiature saranno identificabili con appositi cartellini indicatori e il collegamento interno sarà eseguito in morsettiere.

4.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

In tutti i quadri principali e secondari, si dovrà invece fare riferimento alla corrente di corto circuito della barratura ed utilizzare protezioni aventi adeguato potere di interruzione. Il tempo di intervento delle protezioni dovrà essere inferiore a 5 o 0,4 secondi, e l'azionamento manuale o automatico degli interruttori dovrà garantire l'apertura simultanea di tutti i poli compreso quello di neutro, e la posizione dei contatti dovrà essere perfettamente visibile sul fronte dell'interruttore stesso.

4.5 PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

La protezione delle linee dai sovraccarichi avverrà tramite interruttori automatici magnetotermici aventi curva caratteristica tipo C; B, o D - secondo le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b è la corrente di utilizzo del circuito;

I_n è il valore nominale dell'interruttore di protezione

I_f la sua corrente di sicuro funzionamento mentre

I_z è la portata dei conduttori. Tutti i valori sono espressi in Ampere.

4.6 VERIFICA DELL'IDONEITÀ E DELLA PROTEZIONE DI CAVI

La verifica dell'idoneità degli interruttori da installare per rendere sicura la protezione dei cavi, si eseguirà con metodo grafico in base alle curve caratteristiche. L'integrale di Joule ($I^2 * t$) rappresenta l'energia lasciata passare dall'interruttore. In apertura durante un guasto essa deve essere inferiore o uguale a quella che il cavo può sopportare secondo la formula:

$$(I^2 * t) \leq K^2 S^2$$

dove: K = coefficiente determinato dalla norma (per l'isolamento in PVC = 115 per l'EPR = 146)

S = sezione conduttore.

La caduta di tensione al fondo di ogni linea o utilizzatore dovrà essere contenuta entro il 4% massimo della tensione nominale di alimentazione. A tale scopo si dovranno utilizzare cavi di idonea sezione.

4.7 PROTEZIONE CONTRO IL RISCHIO DI INCENDIO

Gli impianti dovranno essere realizzati con materiali e tipologia di installazione tale da non costituire causa di innesco o propagazione di incendio. In particolare i conduttori dovranno essere in rame con isolamento del tipo non propagante l'incendio ed essere posati nelle tubazioni e/o canalizzazioni autoestinguenti aventi grado di protezione minimo IP4X fatto salvo diverse indicazioni sugli elaborati.

I circuiti di segnalazione di sicurezza e degli sganci di emergenza saranno invece realizzati con cavi resistenti al fuoco ed a bassa emissione di fumi, questo per garantire il funzionamento di detti dispositivi di sicurezza.

4.8 IMPIANTO DI TERRA

In un sistema TN-S, come quello in oggetto, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra unico, cui vanno collegate sia le messe a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, i limitatori di tensione dell'impianto nonché i sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro l'accumulo di cariche elettrostatiche.

Nel caso specifico gli apparecchi illuminanti sono isolati in classe II e non richiedono quindi il collegamento al conduttore di protezione PE; non verrà dunque realizzato l'impianto dispersore di terra.

4.9 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

L'impianto sarà alimentato in Bassa Tensione a 230V con un proprio contatore di energia.

Tutte le parti attive non isolate dei circuiti sia del sistema di II categoria che di quello di I categoria presenti nell'impianto, saranno protette dai contatti diretti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costruiti in modo tale da realizzare comunque un grado di protezione non inferiore a IP4X.

4.10 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

In base alla norma CEI 64-8 l'impianto di distribuzione è di tipo TT.

Per i sistemi TT si dovrà verificare:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

dove R_A = è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in ohm
 I_a = è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere (con l'utilizzo di differenziali a 30mA)

4.11 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione primaria è stato eseguito nel rispetto delle norme CEI 11-17 e 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito ed alla protezione contro i contatti indiretti, e considerando le portate dei cavi elettrici desunte dalle tabelle CEI-UNEL allegate alle tabelle di calcolo quadri elettrici.

Inoltre il dimensionamento è tale che la caduta di tensione di ogni conduttura non sia mai superiore al 4% con la corrente di impiego del carico.

Gli interruttori posti a protezione delle linee in uscita saranno del tipo automatico magnetotermico con portata, taratura e potere di interruzione adeguati ai parametri elettrici del punto di installazione e delle utenze da alimentare, come specificato nei disegni dei quadri e nelle tabelle di coordinamento protezioni.

Per la descrizione completa delle caratteristiche costruttive ed elettriche dei cavi da utilizzare si rinvia a quanto specificato sugli schemi elettrici e alle planimetrie allegate.

4.12 CONDUTTURE

Per la posa delle tubazioni dovranno essere rispettate le prescrizioni di seguito riportate:

- * Le tubazioni saranno del tipo pesante, non propaganti la fiamma e l'incendio (CEI 20-22) e saranno conformi alle norme CEI 23-8 e successive varianti e recanti il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).
- * Le condutture interrate a servizio delle linee BT dovranno essere realizzate secondo i criteri di protezione meccanica, interrando ad una profondità minima di 0,8m e ricoprendole di uno strato di CLS in modo da aumentare la protezione meccanica.
- * I raggi di curvatura delle tubazioni dovranno essere di valori tali da permettere un agevole infilaggio dei cavi, in pratica dovranno essere compatibili con i raggi minimi di curvatura dei cavi posati.
- * Le derivazioni o le giunzioni dei cavi dovranno essere eseguite entro le morsettiere predisposte all'interno dei pali; i morsetti dovranno essere contenuti in apposite cassette di derivazione con coperchi rimovibili solamente mediante l'uso di un attrezzo.

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

4.13 CAVI

I cavi che s'installeranno saranno conformi a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di Regolamento Prodotti da Costruzione, meglio noto come Regolamento CPR (UE 305/2011).

In funzione della classificazione degli impianti per "ambienti tipo ordinario", secondo il regolamento CPR si adotta il livello di rischio "BASSO" con riferimento alla classificazione Cca-s3,d1,a3.

Per tale classificazione potranno essere adottati i seguenti tipi di cavi :

- FG16OR16 0,6/1 kV conformi CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Tutti i conduttori, inoltre, dovranno essere in rame e contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722, secondo le seguenti regole:

<i>giallo-verde</i>	conduttori di terra - conduttori di protezione - conduttori equipotenziali
<i>blu-chiaro</i>	conduttore di neutro
<i>Nero-marrone-grigio</i>	conduttori di fase

4.14 IMPIANTO ILLUMINAZIONE

Norma UNI EN 11248:2016 – Individuazione della categoria illuminotecnica.

La norma è stata realizzata per regolamentare tutte le strade urbane ed extraurbane con traffico sia esclusivamente che parzialmente motorizzato con punti di conflitto.

Riprendendo i concetti di cui sopra, vengono date le seguenti definizioni ai parametri introdotti dalla norma:

- Luminanza: Quantità di energia luminosa riflessa da un oggetto (nel Ns. caso il manto stradale) verso l'occhio di un osservatore. In pratica definisce la quantità di luce che viene riflessa dalla strada e quanto questa sarà visibile
- Uniformità di luminanza: E' un rapporto che esprime la qualità della distribuzione della luminanza sul piano stradale in quanto valuta la differenza tra i punti più e meno illuminati della superficie stradale. Le norme stabiliscono due diversi parametri di uniformità:
 - o Uniformità generale: che stabilisce la qualità generale dell'impianto
 - o Uniformità longitudinale: che fa riferimento ad ogni corsia e stabilisce la qualità che deve avere l'impianto di illuminazione nel senso di scorrimento del traffico e nella corsia relativa al senso di marcia.
- Acuità visiva: E' la capacità di una persona di vedere distintamente un ostacolo di dimensioni definite ad una determinata distanza (l'acuità visiva normale - 10/10 - è stata valutata dalla C.I.E. ponendo un ostacolo di 20x20cm a 100m di distanza).
- Abbagliamento di incapacità Ti: esprime l'impossibilità di percepire un ostacolo, generata dal fastidio visivo proprio dei corpi illuminanti. Minore è il valore espresso, e minore risulta l'abbagliamento, con una maggiore possibilità di percepire gli ostacoli.

La procedura utilizzata dalla norma UNI 11248:2016 per definire la categoria illuminotecnica di progetto si basa sulla "valutazione del rischio": ciascun tratto di strada presenta caratteristiche specifiche in base alle quali stabilire l'illuminamento. Le caratteristiche specifiche di un tratto di strada, che sono significative sul piano illuminotecnico e che, quindi, influiscono sui requisiti illuminotecnici sono indicate dalla norma UNI 11248:2016 con il termine "Parametri di influenza". Sono ad esempio parametri di influenza il flusso di traffico, l'eventuale presenza di zone di conflitto, assenza di svincoli e/o intersezioni a raso, di attraversamenti pedonali, ecc. La definizione della categoria illuminotecnica è indicata nella tabella A. La nuova norma ha quindi definito, per ogni tipo di strada (autostrade, strade extraurbane, urbane, ecc.), una categoria illuminotecnica di ingresso, corrispondente alla massima categoria ammissibile per il tipo di strada, diventando la categoria di partenza per la valutazione dei rischi sulla quale considerare la riduzione, eventualmente applicabile, in funzione dei parametri di influenza. Il decremento totale della categoria, funzione dei parametri di influenza individuati, non può essere maggiore di 2. Oltre ai suddetti parametri di influenza la norma permette di apportare la riduzione massima di una categoria nel caso si utilizzino apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60. I parametri illuminotecnici delle categorie stradali di ingresso (M) sono riportati nella tabella B, di cui alla norma UNI EN 13201-2:2015, che individua i requisiti fotometrici per le diverse categorie illuminotecniche. Alla suddetta tabella si fa riferimento per rispettare i requisiti minimi richiesti sia confermando in fase di progetto la categoria di ingresso, sia adottando la categoria eventualmente declassata con riduzione

dell'indice numerico. Alle tabelle categoria illuminotecnica "C" e categoria illuminotecnica "P" si fa riferimento per rispettare i requisiti minimi richiesti per le zone di conflitto e per zone che riguardano pedoni e ciclisti.

Tabella A – Definizione delle strade per la scelta delle categorie

Classe per strade, urbane o extraurbane, con traffico prevalentemente motorizzato e dove è possibile calcolare i valori di luminanza	▶ M
Classe per strade motorizzate, pedonali, dove sono presenti zone di conflitto o dove non è possibile calcolare i valori di luminanza: strade commerciali, centri storici, rotonde, incroci, strade con pedoni e ciclisti, sottopassi	▶ C
Classi per aree con utilizzi prevalentemente pedonali o ciclabili, strade residenziali, zone adiacenti alla carreggiata come corsie di emergenza, parcheggi, marciapiedi	▶ P + HS
Classi aggiuntive dove è importante calcolare gli illuminamenti semicilindrici o verticali, ovvero dove il riconoscimento dei volti o delle superfici verticali assumono notevole importanza	▶ SC + EV

Tabella B – Classificazione stradale e Pedonale per l'individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

Classe	LUMINANZA DELLA CARREGGIATA IN CONDIZIONI DI ASFALTO ASCIUTTO			ABBAGLIAMENTO DEBILITANTE TI Fn (%)	RAPPORTO DI PROSSIMITA' EIR
	Lav (CD/P2)	U0	UI		
M1	2	0,40	0,70	10	0,35
M2	1,5	0,40	0,70	10	0,35
M3	1	0,40	0,60	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	15	0,30
M5	0,5	0,35	0,40	15	0,30
M6	0,3	0,35	0,40	20	0,30

Classe	ILLUMINAMENTO ORIZZONTALE		REQUISITI SUPPLEMENTARI (se richiesti)		
	Illuminamento orizzontale	Illuminamento orizzontale minimo	Illuminamento Verticale	Illuminamento semicilindrico	TI
	Eh av (lx)	Emin (lx)	EVmin (lx)	E semicil (lx)	
P1	15	3	5	5	20
P2	10	2	3	2	25
P3	7,5	1,5	2,5	1,5	25
P4	5	1	1,5	1	30
P5	3	0,6	1	0,6	30
P6	2	0,4	0,6	0,2	35

CLASSE	ILLUMINAMENTO ORIZZONTALE	
	\bar{E} [lx]	U_0
C0	50	0,4
C1	30	0,4
C2	20	0,4
C3	15	0,4
C4	10	0,4
C5	7,5	0,4

Per maggiori dettagli sulla classificazione delle singole aree in oggetto fare riferimento ai calcoli illuminotecnici allegati al presente progetto.

Relativamente alle aree parcheggio, i valori di illuminamento, prescritti dalla normativa vigente, vengono presi in considerazione sulla base della norma UNI EN 12464-2 nella categoria "Aree di parcheggio – Traffico medio come ad esempio aree di parcheggio di grandi magazzini, strutture industriali, edifici polivalenti" con illuminamento medio richiesto pari a lux 10.

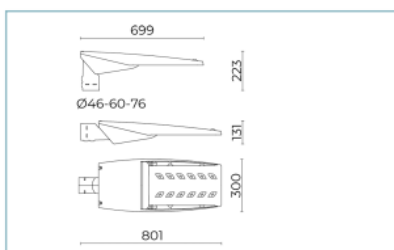
Le verifiche illuminotecniche, allegate al presente progetto, dimostrano che tali valori sono rispettati mediante l'utilizzo dei corpi illuminanti scelti.

In corso d'opera la ditta installatrice dovrà realizzare gli impianti in modo tale da rispettare i valori di illuminamento prescritti operando gli adeguati puntamenti in campo al fine di garantire la giusta uniformità.

Di seguito si riportano le schede tecniche degli apparecchi di illuminazione utilizzati per i calcoli illuminotecnici. Gli apparecchi da utilizzare dovranno avere caratteristiche pari o superiori a quelle indicate.

CORPO ILLUMINANTE TIPO 1:

- Armatura stradale per installazione su palo, tipo CARIBONI mod. KAIROS M – Potenza 51,5W – ottica asimmetrica stradale ST-01 – 3.000K – Flusso: 7370lm o equivalente



Caratteristiche generali

Classe d'isolamento: classe II

Tensione nominale: 220-240 V 50/60 Hz

Grado di protezione: IP66

Protezione contro gli urti: IK09

Dispositivo di protezione surge: integrato 10kV-10kA, Type 3, equipaggiato con LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione a fine vita; tenuta all'impulso CL II 10kV DM

Fattore di potenza: > 0.9

Temperatura ambiente Ta: -30°C +50°C

Peso: 8.50 kg

Superficie esposta max: 0,2 m²

Superficie esposta laterale: 0,062 m²

Protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV

Protezione da sovratensioni modo differenziale: 10 kV

Driver: integrato

Marchi e Certificazioni: ENEC / CE

Sistema Ottico
Sorgente: LED R4
Temperatura colore: 3000 K
Indice di resa cromatica (CRI): ≥ 70
Consistenza cromatica (SDCM): ≤ 4
Tipologia di ottica: asimmetrica stradale ST-01
Vita gruppo ottico: $>160.000h @700mA @Ta25^{\circ}C TM21$ L80B20 $>160.000h @700mA @Ta25^{\circ}C TM21$ L80B10
Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP
ULOR: 0%
DLOR: 100%
Categoria intensità luminosa: C*3
Riferimenti Normativi
EN60598-1 / EN60598-2-1 / EN62471 / EN61547

Installazione e manutenzione
Installazione: lato palo / braccio
Diametro pali: $\varnothing 46 - 60 - 76$ mm
Inclinazione: testa-palo 0 + 20° (con step 5°); braccio 0 - 20° (con step 5°)
Fissaggio: N. 2 grani di fissaggio in acciaio INOX AISI 304
\varnothing cavo di alimentazione: 10 \pm 14 mm
Pressacavo: PG16
Sostituibilità piastra cablaggio: rimovibile con lo sblocco delle viti di fermo
Sostituibilità gruppo ottico: ogni singolo modulo LED è sostituibile
Vano di alimentazione: indipendente dal gruppo ottico

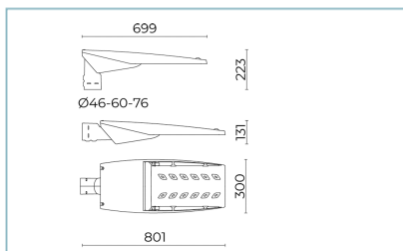
Regolazione di flusso	Standard Su richiesta
Autoapprendimento mezzanotte virtuale	X
Predisposizione per connettore Zhaga (Book 19)	X
Emissione di flusso costante (CLO)	X
Regolazione DALI	X
Variazione della tensione di rete	X
Linea pilota	X
Telegestione onde convogliate (PLC)	X
Telegestione wireless	X
Sensori di movimento / luminosità	X

Materiali
Corpo: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame < 1%)
Schermo: vetro piano temprato 4 mm
Lenti: PMMA ad alta trasparenza
Sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame < 1%)
Guarnizioni: silicone espanso antinvecchiante
Viti: acciaio INOX AISI 304
Piastra di cablaggio: acciaio zincato
Finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici

Colori
■ Grigio RAL9006 Codice: 01KR3E83930AHM4

CORPO ILLUMINANTE TIPO 2:

- Armatura stradale per installazione su palo, tipo CARIBONI mod. KAIROS M – Potenza 128,5W – ottica asimmetrica LT-06 – 3.000K – Flusso: 16290lm o equivalente



Caratteristiche generali
Classe d'isolamento: classe II
Tensione nominale: 220-240 V 50/60 Hz
Grado di protezione: IP66
Protezione contro gli urti: IK09
Dispositivo di protezione surge: integrato 10kV-10kA, Type 3, equipaggiato con LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione a fine vita; tenuta all'impulso CL II 10kV DM
Fattore di potenza: > 0.9
Temperatura ambiente Ta: $-30^{\circ}C +50^{\circ}C$
Peso: 8.50 kg
Superficie esposta max: 0,2 m ²
Superficie esposta laterale: 0,062 m ²
Protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV
Protezione da sovratensioni modo differenziale: 10 kV
Driver: integrato
Marchi e Certificazioni: ENEC / CE

Sistema Ottico

Sorgente: LED R5
Temperatura colore: 3000 K
Indice di resa cromatica (CRI): ≥ 70
Consistenza cromatica (SDCM): ≤ 4
Tipologia di ottica: asimmetrica LT-06
Vita gruppo ottico: >160.000h @700mA @Ta25°C TM21 L80B20 >160.000h @700mA @Ta25°C TM21 L80B10
Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP
ULOR: 0%
DLOR: 100%
Categoria intensità luminosa: G*3

Riferimenti Normativi

EN60598-1 / EN60598-2-1 / EN62471 / EN61547

Installazione e manutenzione

Installazione: lato palo / braccio
Diametro pali: \varnothing 46 - 60 - 76 mm
Inclinazione: testa-palo 0 + 20° (con step 5°); braccio 0 - 20° (con step 5°)
Fissaggio: N. 2 grani di fissaggio in acciaio INOX AISI 304
\varnothing cavo di alimentazione: 10 + 14 mm
Pressacavo: PG16
Sostituibilità piastra cablaggio: rimovibile con lo sblocco delle viti di fermo
Sostituibilità gruppo ottico: ogni singolo modulo LED è sostituibile
Vano di alimentazione: indipendente dal gruppo ottico

Regolazione di flusso

Standard Su richiesta

Autoapprendimento mezzanotte virtuale	X
Predisposizione per connettore Zhaga (Book 18)	X
Emissione di flusso costante (CLO)	X
Regolazione DALI	X
Variazione della tensione di rete	X
Linea pilota	X
Telegestione onde convogliate (PLC)	X
Telegestione wireless	X
Sensori di movimento / luminosità	X

Materiali

Corpo: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame < 1%)
Schermo: vetro piano temprato 4 mm
Lenti: PMMA ad alta trasparenza
Sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame < 1%)
Guarnizioni: silicone espanso antinvecchiante
Viti: acciaio INOX AISI 304
Piastra di cablaggio: acciaio zincato
Finitura: fosfocromatazione e verniciatura in poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici

Colori■ Grigio RAL9006 Codice: **01KR3G00937AHM4**

PALI:

I nuovi corpi illuminanti saranno installati su pali del tipo conico in acciaio, altezza 9 metri fuori terra e 0,8m di interro.

Di seguito la scheda tecnica del palo succitato o equivalente di pari caratteristiche:



Codice accessorio

1282: Palo conico H 9800mm D 158-60mm

Descrizione tecnica

Palo conico interrato realizzato in acciaio zincato a caldo 65 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura a polveri acriliche. Il ciclo standard di verniciatura è riferito alla norma UNI EN ISO 12944 con classe di durabilità C4-H (idoneo per aree industriali e zone costiere con moderata salinità). Per preservare l'integrità del manufatto la medesima norma UNI EN ISO 12944-1 prevede una manutenzione ordinaria e un controllo con periodicità di 6 mesi. Il palo è costituito da un unico tubo saldato; è in acciaio EN 10025-S235JR (ex Fe 360 UNI 7070), ha diametro di base 158 mm e di testa 60 mm, spessore 3 mm e lunghezza 9800 mm. L'asola per la portella è dimensionata a 186x45 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiere a due fusibili (cod. 1862-1865). Portella realizzata a toppa, in lega di alluminio GDALSI 12 - EN 1706 AC - 46100 DF pressocolata, con forma e bordi arrotondati; viti di serraggio a testa semisferica con impronta triangolare a lati semitondi, in acciaio inox AISI 304, con relativa chiave per portella (cod. 0227); la chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta in cloruro di poliammide (PVC) flessibile, che si adatta alle irregolarità superficiali del palo. Internamente al palo è presente un gancio metallico, atto a supportare la morsettiere. Esso è costituito da un tondino metallico di diametro 4 mm, ripiegato due volte, di dimensioni 40x21 mm, saldato ad altezza di circa 996 mm dal terreno. Il palo è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

Installazione

Da interrare per 800 mm.

Colore

Grigio (15)

Peso (Kg)

76.9

Cablaggio

L'asola di ispezione (186x45 mm.), chiusa da un portello in fusione di alluminio, è posizionata a 1000 mm. dal terreno. L'ingresso del cavo di alimentazione avviene attraverso un'asola (150x50mm.) sul palo distante 300 mm. dalla sua estremità. Il collegamento di messa a terra del palo si realizza attraverso un inserto in acciaio tropicalizzato da inserire nel foro d=11mm posto a 700 mm. dalla parte finale del palo.

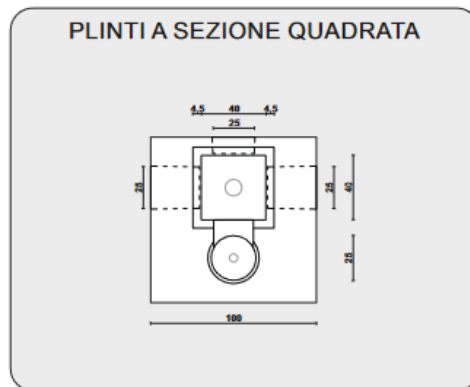
Note

Utilizzando collegamenti opportuni il palo può essere in Classe II

Soddista EN60598-1 e relative note

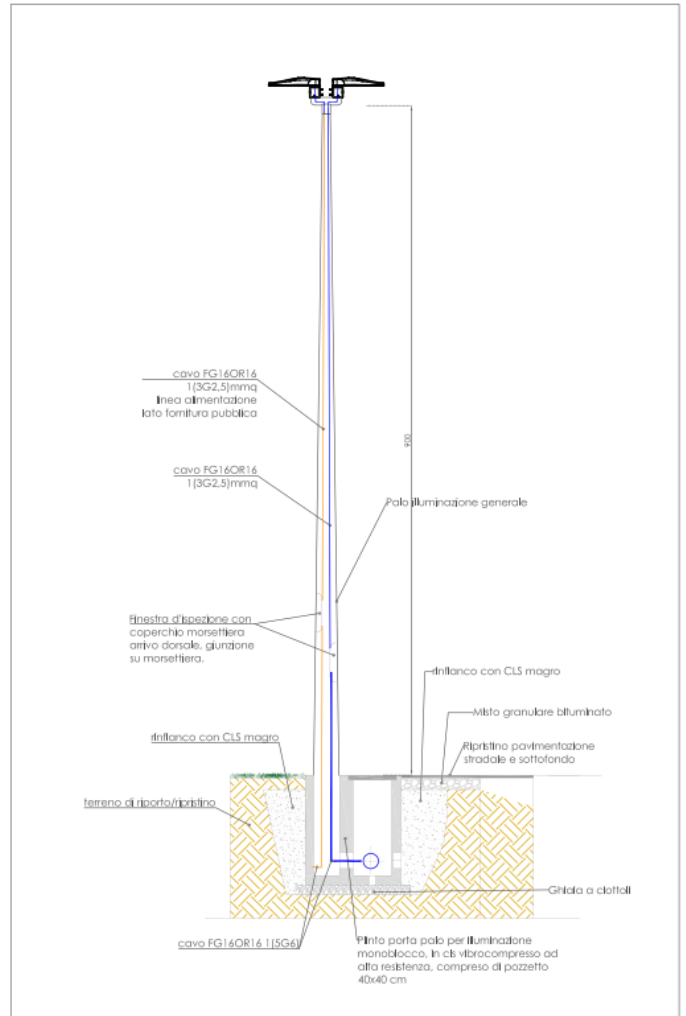
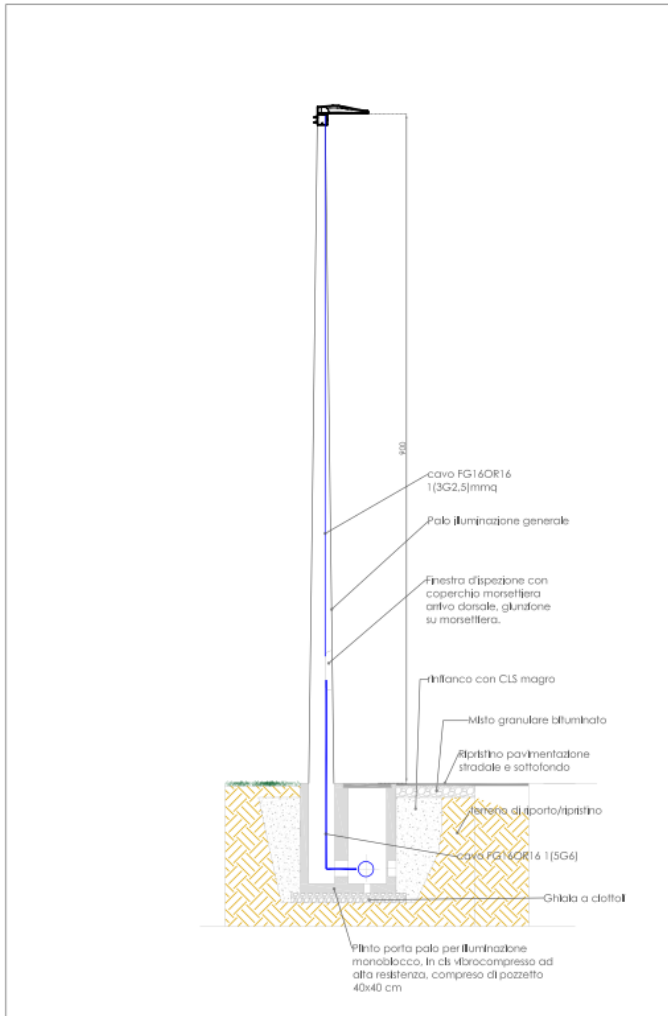


I pali dovranno essere dotati di apposito basamento in cls per l'ancoraggio al terreno. Di seguito si riporta un particolare indicativo della tipologia di basamento.



Tale basamento dovrà essere oggetto di apposito calcolo dimensionale da parte di professionista qualificato incaricato dalla Ditta Installatrice.

PARTICOLARI TIPICI PALI



5. VERIFICHE E PROVE FINALI

Ad impianto ultimato si provvederà ad eseguire le verifiche in conformità con quanto stabilito dalla Norma CEI 64-8 e in contraddittorio con l'impresa :

Prove	Misure
verifica della corretta rispondenza delle fasi, delle colorazioni dei conduttori e degli altri segni distintivi atti ad individuare la funzione dei conduttori ed i relativi circuiti di appartenenza	misura della caduta di tensione
sfilabilità dei cavi	misura della resistenza di isolamento
continuità dei conduttori di protezione	prova di continuità dei circuiti di protezione
protezioni contro i corti circuiti e i sovraccarichi	misura della resistenza di terra
intervento degli interruttori differenziali	misura dell'impedenza dell'anello di guasto
protezione contro i contatti indiretti	resistenza di isolamento dell'impianto elettrico

6. CONCLUSIONI

I materiali da utilizzare per gli impianti elettrici dovranno risultare a marchio IMQ o equivalente secondo L 791/77, a norme CEI.

Devono essere installati i cartelli ammonitori previsti dalla leggi vigenti, le indicazioni dei soccorsi di urgenza e delle manovre da evitare.

Sulle parti in tensione e sui quadri elettrici deve essere apposta idonea segnaletica che ne indichi presenza di corrente elettrica.

Si declina ogni responsabilità per sinistri a persone o cose, derivati dalla non ottemperanza al presente progetto, da mancanza di manutenzione e/o riparazione e per uso improprio dell'impianto elettrico.