

CITTA' DI
VENEZIA

commessa



Opere di urbanizzazione impianto polivalente indoor terraferma

Progetto esecutivo

committente

Comune di Venezia
Area Lavori Pubblici , Mobilità e Trasporti
Servizio Edilizia comunale Terraferma
viale Ancona, 63
30170 Mestre - Venezia

Il R.U.P.
ing. Francesco Dittadi
Il Dirigente
dott. Aldo Menegazzi
Il Direttore
ing. Simone Agrondi

progettista

ing. Giuseppe Baldo
Aequa Engineering S.r.l.
sede legale
Via Veneto 1
30030 Martellago (VE)
Tel./Fax +39 041 5631962
info@aequaeng.com



commessa	ambito	codice elaborato	data emissione		
P1923	Progetto esecutivo		01-2024		
gruppo elaborati		numero elaborato	revisione		
titolo elaborato		A.5	R00		
Relazione illuminotecnica					
rev	data	motivo dell'emissione	eseguito	controllato	approvato
00	01-2024	EMISSIONE	D.C.	D.C.	G.B.



SOMMARIO

1 DESCRIZIONE IMPIANTO..... 1

1.1 Generalità..... 1

1.2 Legislazione e normative tecniche di riferimento..... 1

1.3 Impostazione del calcolo illuminotecnico..... 1

1.3.1 Dati d'ingresso 1

1.3.2 Progetto di intervento..... 2

1.3.3 Scelta del tipo di punto luce 2

1.3.4 Distribuzione e quadro di comando 3

1.3.5 Sistema di risparmio energetico..... 3

1.4 Sistema elettrico e alimentazione..... 3

2 TIPOLOGIA DI INTERVENTO 3

3 CARATTERISTICHE DELLE PROTEZIONI 4

3.1 Protezione contro i contatti indiretti - CEI 64.8 4

3.2 Protezione contro i contatti diretti 4

3.3 Protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti..... 5

4 CARATTERISTICHE COMPONENTI 5

4.1 Cavidotti 5

4.1.1 Posa dei cavi elettrici interrati 6

4.1.2 Isolamento 6

4.1.3 Colori distintivi dei cavi 7

4.1.4 Sezioni minime e cadute di tensione massime 7

Opere di urbanizzazione impianto polivalente indoor terraferma

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione illuminotecnica

1 DESCRIZIONE IMPIANTO

1.1 Generalità

La progettazione riguarda l'intervento di demolizioni, smaltimenti, opere di urbanizzazione in via Granturco ex campo sinti a Mestre.

1.2 Legislazione e normative tecniche di riferimento

Le norme tecniche e leggi di riferimento, adottate sono:

- Legge Regione Veneto N. 17 del 07/08/2009 - 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 dagli osservatori astronomici
- Linee Guida per la redazione del Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso approvato con DGR 1059 del 24/06/2014
- Norme C.E.I. 17-113/1÷2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri B.T).
- CEI 64.8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64.8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Sez-714 impianti di illuminazione situati all'esterno.

Per la classificazione delle strade sono state prese in considerazione le norme:

- UNI 11248-2016 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche. (Consente di determinare le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio, partendo dalla categoria illuminotecnica di riferimento scelta nella tabella 1 della norma in funzione della classificazione della strada. La determinazione delle categorie di progetto e di esercizio viene fatta usando i parametri di influenza determinati dall'analisi dei rischi).
- UNI-EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali (Consente di determinare i requisiti illuminotecnici prestazionali in relazione della categoria illuminotecnica precedentemente determinata).
- UNI EN 13201-3 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni (Espone i requisiti e i metodi per il calcolo dell'illuminazione su strada).
- UNI EN 13201-4 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche (Da i requisiti per la verifica dell'impianto di illuminazione stradale).

È opportuno ricordare che la Legge regionale 7 Agosto 2009, prescrive i limiti delle intensità luminose degli apparecchi dell'emisfero superiore ed altri criteri per la progettazione degli impianti di illuminazione esterni.

1.3 Impostazione del calcolo illuminotecnico

1.3.1 Dati d'ingresso

È stato preso, per ottenere i dati di ingresso, la seguente classificazione:

Per le strade interne si utilizza il prospetto 1 della norma UNI 11248 – 2016 dove si individua la circolazione interna come tipo di strada "F": Strade locali urbane: altre situazioni, limite di velocità

30 km/h. Per questa classificazione della strada la categoria illuminotecnica d'ingresso per è C4/P2.

Utilizzando la procedura di analisi del rischio si varia la categoria di un livello per la "bassa complessità del campo visivo" (norma UNI 11248 - Prospetto 2). Risulta una categoria illuminotecnica di progetto C5/P3.

1.3.2 Progetto di intervento

Il progetto prevede l'illuminazione della pubblica strada e dell'area parcheggio, tramite disposizione dei pali laterale in unica fila, senza sbraccio.

I pali saranno di tipo conico in acciaio zincato e gli apparecchi saranno fissati su testapalo.

➤ Apparecchi di illuminazione pubblica.

Sono stati scelti apparecchi di piccola taglia per limitare l'impatto visivo e tipologia simile a quella esistente nella stessa via.

I modelli degli apparecchi sono:

- AEC Illuminazione ITALO 1 0F2H1 STU-M 4.5-2M - 30.5 W / 3690 lm con protezione scaricatore sovratensione e mezzanotte
- AEC Illuminazione ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M - 44 W / 5530 lm con protezione scaricatore sovratensione e mezzanotte
- AEC Illuminazione ITALO 1 0F2H1 STU-M 4.5-1M - 16 W / 1880 lm con protezione scaricatore sovratensione e mezzanotte

Nella viabilità con curva tipo STU-M a 2 Moduli, nella zona parcheggio piccolo tipo S05 a 3 Moduli, nei parcheggi principali tipo STU-M 1 Modulo.

Utilizzando la procedura di analisi del rischio si varia la categoria di un livello per la "bassa complessità del campo visivo" (norma UNI 11248 - Prospetto 2). Risulta una categoria illuminotecnica di progetto C5/P3.

I parametri di riferimento risultano, quindi:

$E_m=7,5$ lx e uniformità $U_o=0.4$.

Gli apparecchi di illuminazione saranno montati su pali di altezza 9 m.

1.3.3 Scelta del tipo di punto luce

Le armature saranno scelte in base ai crismi di: inquinamento luminoso, risparmio energetico, efficienza illuminotecnica e impatto estetico.

Gli apparecchi saranno tutti esteticamente simili, cambiando di fatto solamente le dimensioni tra quelli che illumineranno le due vie in esame. La sorgente sarà di tipo LED con rendimenti di 128÷145 lm/W, per ottimizzare l'efficienza ed il conseguente risparmio energetico nel medio- lungo tempo.

I parametri illuminotecnici generici sono omogenei per evitare di aumentare la complessità visiva della zona. I parametri generici sono:

- Temperatura di colore 3000 °K;
- Indice di resa cromatica IRC ≥ 70 .

1.3.4 Distribuzione e quadro di comando

La distribuzione sarà effettuata tramite cavidotti interrati, all'interno dei quali sarà posato cavo di tipo unifilare con guaina FG16OR16/FG16R16. L'impianto sarà protetto dai contatti indiretti tramite doppio isolamento, perciò sarà in Classe d'isolamento II.

All'interno della morsettiera dovrà essere predisposto il dispositivo limitatore di sovratensione bipolare, assemblato e pronto per il montaggio all'interno delle asole alla base dei pali.

I cavidotti saranno composti da 2 tubo di tipo pieghevole a doppia parete con diametro interno $d=90$ mm.

I pozzetti saranno utilizzati come rompi-tratta nel caso di distanze maggiori di 40 m o nel caso di angolature del percorso, saranno composti da prolunghe della dimensione descritta nelle tavole e con coperchio in ghisa. Per il posizionamento dei pali saranno posati plinti di supporto con pozzetto compreso.

Il Quadro di comando A.01 sarà posizionato vicino alla cabina di trasformazione MT/BT, in area da definire.

➤ Linee elettriche

Le alimentazioni degli apparecchi saranno di tipo monofase e garantiranno nella lunghezza di circa 300 metri dell'intervento, una caduta massima di tensione di circa 3 %.

1.3.5 Sistema di risparmio energetico

Tutte le apparecchiature saranno equipaggiate con alimentatori aventi "mezzanotte virtuale", questo consiste nell'uso di alimentatori che, in base ai tempi di accensione e spegnimento, regolano automaticamente un abbassamento di assorbimento (e luminosità) nel periodo di minor traffico.

1.4 Sistema elettrico e alimentazione

L'alimentazione avverrà dalla rete di pubblica illuminazione esistente in bassa tensione, con distribuzione monofase. La rete è gestita con neutro a terra (Sistema TT).

2 TIPOLOGIA DI INTERVENTO

La consistenza dell'intervento è chiaramente rilevabile dagli elaborati grafici che fanno parte integrante del presente documento e del relativo contratto d'appalto con espresso riferimento a:

- Relazione tecnica
- Schema planimetrico

In particolare, alla relazione tecnica si fa espresso riferimento per la descrizione puntuale delle opere.

Essendo all'esterno dell'edificio l'impianto non è soggetto alla legge DM 37-08 e pertanto l'installatore rilascerà una dichiarazione di installazione con riferimento alla regola dell'arte.

Formano oggetto del presente appalto le Norme e le prescrizioni relative alla fornitura ed alla posa in opera dei componenti principali ed accessori necessari per la realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna secondo il progetto allegato.

3 CARATTERISTICHE DELLE PROTEZIONI

3.1 Protezione contro i contatti indiretti - CEI 64.8

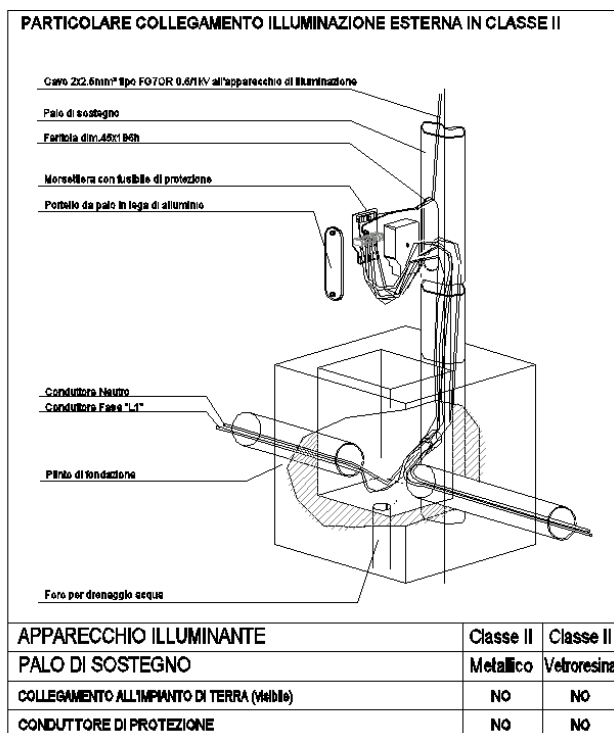
Come richiesto dai tecnici del comune di Comune di Cavallino Treporti (Ve) la tipologia di distribuzione dovrà essere come quella esistente e cioè di classe II senza impianto di terra.

- **Impianti di classe II**

La norma ribadisce che sono impianti di classe II gli impianti dove tutti i componenti sono dotati di isolamento doppio o rinforzato.

Per maggior sicurezza, rispetto alla norma generale, i cavi si considerano di classe II se hanno una guaina di isolamento almeno 0,6/1 kV. Quindi i pali che contengono cavi e morsettiere di classe II non vanno collegati a terra.

Tutti gli apparecchi di illuminazione sono in Classe II per cui non devono essere collegati all'impianto di terra. La distribuzione, sia come linee dorsali che di derivazione agli apparecchi di illuminazione è realizzata con cavi a doppio isolamento (uni o multipolari con guaina) per cui non è richiesto il collegamento al dispersore del palo metallico. Non è necessario realizzare il dispersore lungo lo scavo per la posa dei cavidotti.



3.2 Protezione contro i contatti diretti

Nei confronti dei contatti diretti, si applica la regola generale, in base alla quale tutte le parti attive (pericolose) devono essere isolate, o protette con involucri o barriere.

Tuttavia, se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parte attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB), oppure

devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello si trovi in un ambiente accessibile solo a persone autorizzate.

Il caso tipo è la morsettiera e relativi portelli da palo (conchiglia).

Contro i contatti diretti il sistema di protezione è realizzato mediante interposizione di barriere od involucri.

Ai soli fini della protezione contro i contatti diretti nelle zone a "portata di mano" (ved. disegno a fianco) verranno installati componenti protezione minimo pari ad IP4X. Al di fuori dei limiti citati in figura possono essere posti in opera degli apparecchi con grado di protezione pari ad IP2X.

3.3 Protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti

Le Norme CEI 64-8/4 danno, nel Capitolo 43, le prescrizioni riguardanti la protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti delle condutture; di seguito si elencano le principali. In particolare, prescrivono che vengano osservate le seguenti due prescrizioni nella scelta dei dispositivi di protezione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z = portata delle condutture
- I_b = corrente di impiego del circuito.

La protezione contro i corto circuiti è assicurata qualora sia soddisfatta la seguente condizione:

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

- $I^2 * t$ = integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione per la durata del corto circuito
- S = sezione del conduttore (in mm²)
- K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo è uguale a:

115 per cavi in rame isolati in PVC

135 per cavi in rame isolati in gomma naturale e butilica

146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

115 per cavi con giunzioni saldate a stagno

4 CARATTERISTICHE COMPONENTI

4.1 Cavidotti

La distribuzione avverrà con cavi del tipo a doppio isolamento unipolari con guaina FG16R16 06-1K posati entro cavidotto interrato.

I nuovi cavidotti da posare avranno diametro 100mm, per il collegamento dei singoli punti luce saranno posati cavidotti pesanti diametro 90mm.

Dovranno essere marchiati con il marchio IMQ ed essere resistenti allo schiacciamento fino a 1250N.

La minima profondità di posa della rete di cavidotti dovrà essere di almeno 0,5m e coordinata con gli scarichi delle acque meteoriche del parcheggio.

Per l'interramento dei cavidotti, si procederà nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori (comunque non inferiore a 0,5m) e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 5 cm, sul quale verrà poi disteso il/i cavidotto/i, senza premere e senza far affondare artificialmente nella sabbia;
- verrà quindi steso un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del/i cavidotto/i; pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia risulterà di almeno 10 cm più il diametro del cavidotto;
- ad un'altezza superiore rispetto alla tubazione di circa 20 cm, si dovrà quindi disporre il nastro monitor.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie derivanti da riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno 50 cm misurando sull'estradosso del cavidotto.

4.1.1 Posa dei cavi elettrici interrati

La rete di cavidotti interrati sarà realizzata in materiale a base di Polietilene rosso a doppia parete conforme alla norma C.E.I 23-29 .

Il percorso dei cavidotti sarà debitamente integrato mediante posa di pozzetti in cemento prefabbricato con coperchio in ghisa, aventi funzioni rompitratta e/o di curva di raccordo.

La minima profondità di posa della rete di cavidotti deve essere di almeno: 0,6m per sistemi di cat 0-1 (fino a 1000Vca).

Per permettere il collegamento dei pozzetti alla rete di cavidotti le pareti degli stessi presenteranno delle aperture alle quali possono essere avvitati appositi raccordi mediante l'impiego di specifico collante.

I cavi interrati devono essere muniti di guaina protettiva e di una protezione meccanica supplementare adatta a sopportare le prevedibili sollecitazioni meccaniche esterne.

4.1.2 Isolamento

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensioni nominali verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, con simbolo di designazione 07; per quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando le tensioni nominali sono non inferiori a 300/500 volt, simbolo di designazione 05; qualora quest'ultimi siano posati entro il medesimo tubo protettivo, condotto o canale, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Per la posa interrata è previsto l'utilizzo di cavi unipolari, isolati in gomma (G7) con guaina in PVC, con tensione nominale 0,6/1kV.

4.1.3 Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti vengono contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione C.E.I. - U.N.E.L. 00722-74 e 00712. In particolare, per i conduttori di neutro e protezione vanno usati rispettivamente e tassativamente il colore blu chiaro e il bicolore giallo-verde; dette colorazioni, nonché i colori giallo e verde, non dovranno essere impiegate per altre destinazioni.

I conduttori di fase sono identificati in modo univoco per tutto l'impianto preferibilmente dai colori nero, grigio (cenere) e marrone; in subordine è possibile impiegare anche gli altri colori ammessi dalla normativa.

I cavi unipolari con guaina, a tensione nominale 0,6/1kV (G16R), impiegati per la posa all'esterno hanno la guaina di colore grigio. Se utilizzati come conduttore di neutro dovranno essere contrassegnati da una nastratura di colore BLU CHIARO, all'estremità e nei pozzetti rompitratta.

4.1.4 Sezioni minime e cadute di tensione massime

Le sezioni dei conduttori vengono 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).

In ogni caso non debbono essere inferiori alle seguenti sezioni minime ammesse:

- 1 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina da 10A.
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spine per utilizzatori con potenza unitaria compresa tra 2,2 e 3,6 Kw.