

Comune di **SANT'ELPIDIO A MARE**

Provincia di Fermo

LAVORI DI SISTEMAZIONE DI VIA METAURO

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

1.2

Novembre 2014

Ubicazione

Via Metauro
SANT'ELPIDIO A MARE

Identificazione catastale

Foglio 59

Richiedente

**COMUNE DI
SANT'ELPIDIO A MARE**

P. IVA : 00357160449

Progettista

Progettista impianto elettrico

Ing. Dante CESETTI
contrada Pontenovo, n°5
63833 Montegiorgio (FM)

Ing. Franco ALBERTI

Cod. Fisc. LBR FNC 65H09 I324U

Ing. Luca CORAZZA

Cod. Fisc. CRZ LCU 66D22 D542L



Via De Gasperi n°86-63811 Sant'Elpidio a Mare (FM)

Tel. e Fax.: 0734.810783

P.IVA 01679170447

Committente: COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE
Provincia di Fermo

Lavoro: Sistemazione di Via Metauro
Impianto di Pubblica Illuminazione

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

1- GENERALITA' E DESCRIZIONE INTERVENTO

La presente relazione ha lo scopo di illustrare la tipologia e la consistenza degli interventi necessari per la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica nelle vie Metauro e Tanaro nel territorio del Comune di Sant'Elpidio a Mare.

L'intervento prevede:

- La rimozione dei pali obsoleti esistenti
- La realizzazione di nuove canalizzazioni
- la realizzazione di impianto di illuminazione stradale con pali rastremati con braccio e lampade a Led da 94 W

Le tipologie dei punti luce proposti nel presente progetto saranno in grado di rispettare sia le norme tecniche relative all'illuminazione delle strade con traffico motorizzato UNI 11248 e UNI EN 13201-2, sia le prescrizioni della legge n° 10 del 24 Luglio 2002 della Regione Marche "MISURE URGENTI IN MATERIA DI RISPARMIO ENERGETICO E CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.

In particolare la strada da illuminare viene inquadrata come strada extraurbana secondaria e quindi di categoria ME4b.

Il conseguimento degli obiettivi viene raggiunto con le seguenti generali modalità operative:

- classificazione delle strade in accordo alla norma UNI 11248;
- verifiche illuminotecniche UNI EN 13201-2 in funzione della tipologia di corpo illuminante e della classificazione strada;
- installazione di lampade e corpi illuminanti di ultima generazione soddisfacenti tutte le caratteristiche di cui alla normativa vigente con specifico riferimento alla LR 10/2002;

CRITERI DI SCELTA GENERALI

L'impostazione generale della progettazione degli impianti elettrici ed affini è stata rivolta al raggiungimento di un sistema tecnologico generale di estrema affidabilità e funzionalità.

Tutti gli apparecchi dovranno essere costruiti e/o montati a regola d'arte secondo la normativa vigente, in particolare essere conformi alle Norme UNI-CEI, alle tabelle UNEL ed essere provvisti del marchio IMQ in tutti i casi in cui ne sia previsto il regime di ammissione o di equivalente contrassegno qualitativo, se di produzione estera; tutto il materiale dovrà comunque essere dotato della marcatura CE per le apparecchiature soggette alla direttiva di Bassa Tensione (73/23/CEE, 93/68/CEE e successive direttive o varianti) e alla direttiva Compatibilità elettromagnetica (89/336/CEE e successive direttive o varianti).

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i criteri posti alla base della progettazione che sono il riferimento essenziale per qualificare le scelte impiantistiche.

Comfort

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI le prescrizioni delle norme UNI 11248, della UNI EN13201-2/3/4 e della Legge Regionale n.10/2002, in particolare dovranno essere privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e di inquinamento luminoso.

Anche se per il posizionamento degli apparecchi si è dovuto tener conto delle esigenze architettoniche di pulizia e geometria, non si è trascurata la necessità di rispettare i criteri minimi richiesti dalla normativa vigente.

Affidabilità

La scelta dei componenti degli impianti, come peraltro le soluzioni tecniche adottate, sono mirate ad ottenere un impianto, che nella sua semplicità di funzionamento e nella qualità dei componenti, incide sensibilmente sulla riduzione dei costi di gestione e manutenzione.

L'affidabilità dei componenti elettrici sarà garantita dal Marchio di Qualità, non saranno utilizzati materiali sprovvisti di marchio IMQ, e dalla marcatura CE.

Ispezionabilità

Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili, con particolare attenzione alle dimensioni dei componenti e alle misure dei relativi scartamenti, per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti.

Flessibilità

Quanto previsto nel presente progetto, è tale da consentire, anche dopo l'ultimazione dei lavori, la realizzazione di modifiche, in tempi successivi con ridotti costi impiantistici, in quanto secondo quanto richiesto dai vari Enti interessati, sono stati approntate tutte le opere provvisorie di

predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti.

Parzializzazione d'uso

La parzializzazione risulta essere totale in quanto ogni singolo punto luce è indipendente.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto di pubblica illuminazione, di seguito più dettagliatamente descritto, sarà realizzato allo scopo di ottenere le migliori condizioni di utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico, di cui di seguito si riportano le principali:

Norme di carattere generale

Norma CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
Norma CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).
Norma CEI 17-13/2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
Norma CEI 17-13/3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
Norma CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
Norma CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
Norma CEI 23- 3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;
Norma CEI 23-17	Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguenti;
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 34-22	Apparecchi d'illuminazione. Parte 2A: requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione di emergenza;
Norme CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
Norma CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
Norma CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici
Norma CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
Norma CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
Norma CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
Norma CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
Legge n.186 del 01.03.1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
Legge n.791 del 18.10.1977	Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
Legge n.46 del 05.03.1990	Norme per la sicurezza degli impianti;
D.P.R. n° 477/1991	Regolamento di attuazione della legge 46/90;

Norme per impianti di illuminazione

Norme generali

C.I.E.	Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)
Norma CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

Norme per impianti di illuminazione esterna

L.R. Marche n.10/2002	Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso
Norma CEI 64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica.
Del.Leg. 113/2003	Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico – 24 Settembre 2003
Norma 10819	Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterne
Norma UNI EN 40-1	Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
Norma UNI EN 40-2	Pali per illuminazione - Termini e definizioni
	Pali per illuminazione pubblica
Norma UNI EN 40-3-1	Parte 2: Requisiti generali e dimensioni
	Pali per illuminazione pubblica
Norma UNI EN 40-3-2	Progettazione e verifica: verifica tramite prova
	Pali per illuminazione pubblica
Norma UNI EN 40-3-3	Progettazione e verifica: verifica tramite prova
	Pali per illuminazione pubblica
Norma UNI EN 40-5	Progettazione e verifica: verifica mediante calcolo
	Pali per illuminazione pubblica
Norma UNI 11248	Specifiche per pali per illuminazioni pubblica di acciaio
Norma UNI 13201-2	Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
	Illuminazione stradale
Norma UNI 13201-3	Parte 2: Requisiti prestazionali
	Illuminazione stradale
Norma UNI 13201-4	Parte 3: Calcolo delle prestazioni
	Illuminazione stradale
Norma CEI 34-33	Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
	Apparecchi di illuminazione
	Parte 2-3: Prescrizioni particolari
	Apparecchi per illuminazione stradale

CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

La progettazione degli impianti è stata realizzata considerando la Norma UNI 11248, la UNI EN 13201- 2/3/4 e la L.R. n.10/2002.

Le caratteristiche dei vari corpi illuminanti, la potenza e la resa della lampada soddisfano alle condizioni minime di normativa, come risulta dai calcoli illuminotecnici allegati.

La strada da illuminare viene inquadrata come strada extraurbana secondaria e quindi di categoria ME4b.

Saranno utilizzate armature a Led di potenza 94W, installate testa palo su pali rastremati in acciaio zincato.

Le linee di alimentazione saranno installate all'interno di tubo corrugato del diametro di 63 mm., interrato.

I cavi saranno del tipo con guaina FG7-OR 0,6/1 Kw.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Protezione dai contatti indiretti

Sarà utilizzata dove possibile la protezione mediante componenti elettrici di classe II, in cui, oltre l'isolamento principale degli involucri, è presente un isolamento supplementare atto a garantire una doppia protezione dalle parti in tensione, o che potrebbero andare in tensione per effetto del cedimento dell'isolamento principale.

Protezione contro gli effetti termici

L'installazione di tutti componenti elettrici per cui non è specificatamente previsto questo tipo di

utilizzo, sarà curata in modo da impedirne il sovrariscaldamento per effetto dell'irraggiamento solare o per effetto della vicinanza a fonti di calore.

I componenti elettrici utilizzati saranno scelti in modo da evitare qualsiasi influenza negativa con gli altri impianti non elettrici. CEI 64.8 515.1

Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Tutti i conduttori attivi saranno protetti individualmente contro gli effetti delle sovracorrenti mediante interruttori automatici magnetotermici o fusibili di taglia adeguata.

La sezione dei conduttori di neutro sarà corrispondente al conduttore di fase con eccezione dei circuiti di sezione superiore a 25mm², per i quali si potrà ridurla alla metà con un minimo di 16mm².

I conduttori impiegati saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle CEI-UNEL.

Le cadute di tensione massime ammesse sugli impianti distributori saranno del 5%

Tutti i conduttori saranno protetti secondo quanto stabilito dalle CEI 64.8 verificando l'integrale di Joule "I²t" in relazione al tipo e alla taratura dell'interruttore di protezione.

Protezione contro i sovraccarichi

$$I_f \leq 1,4 I_z$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

I_z = portata massima del conduttore correlata alle condizioni di posa [A];

I_f = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore [A];

I_n = corrente nominale o di taratura dell'interruttore [A];

I_b = corrente di impiego dell'utilizzatore [A];

Dalle condizioni di coordinamento sopra citate, ne consegue che il conduttore non risulta protetto se il sovraccarico è compreso tra I_z e I_f in quanto esso può permanere a lungo senza provocare l'intervento della protezione. Ciò può essere evitato fissando il valore di I_b in modo che I_z non venga superato frequentemente.

La protezione contro le correnti di sovraccarico sarà realizzata attraverso interruttori magnetotermici o fusibili la cui caratteristica termica garantirà per ogni conduttura la seguente relazione:

Condizione di corto circuito

Come da Norme CEI 64.8 - 434 la protezione dal cortocircuito sarà realizzata attraverso interruttori magnetotermici o fusibili.

Questi dispositivi avranno tutti un potere di interruzione superiore al valore presunto di corrente di corto circuito nel punto della linea in cui sono inseriti o comunque è consentita la protezione a monte

mediante un dispositivo di protezione e limitazione coordinato (protezione in serie).

I conduttori delle linee avranno tutti sezioni adeguate a quanto richiesto dalle Norme CEI 64.8 -

Tabella 52E e inoltre sarà verificata per ognuna la relazione:

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

dove:

$I^2 t$ = energia passante;

$K^2 S^2$ = energia specifica tollerabile dal cavo in condizioni adiabatiche (K costante caratteristica dei cavi in funzione del materiale conduttore e del tipo di isolante, S sezione del conduttore).

Le sezioni dei conduttori di terra e di protezione sono state scelte in base ai minimi indicati dalla Norma CEI 64.8 – 542 in particolare:

per i conduttori di terra come da Tabella 54A

per i conduttori di protezione da Tabella 54F

Collaudi

Al termine dei lavori sarà effettuato un collaudo generale dell'impianto alla presenza della Direzione Lavori, le modalità del collaudo saranno conformi alla Norma CEI 64-8/6.

Il fornitore dovrà mettere a disposizione e predisporre tutta l'attrezzatura necessaria per effettuare le prove.

Fanno parte integrante del collaudo tutte le verifiche della documentazione prevista dalle Norme o dalla Legge. (compresa la marcatura CE)

Sicurezza

Come previsto dalla vigente normativa, la ditta installatrice dovrà rispettare le norme antinfortunistiche e qualora venga richiesto, fornire tutti i documenti comprovanti la formazione del personale in merito alla sicurezza.

Verifiche plinto fondazione – Palo Hf.t.= 8.00 m

dati palo:

- altezza fuori terra m 8.00
- peso armatura con accessori kg 15
- peso palo kg 125
- spinta del vento – armatura kg 25 agente su testa palo
- spinta del vento – palo kg 45 agente a metà palo

dati plinto fondazione:

- dim. (a*b*h) cm (90*90*100)
- peso specifico cls kg/mc 2250

Reazioni che insistono sul plinto:

$N = (\text{peso armatura} + \text{peso palo}) = 140.00 \text{ kg}$
 $V = (\text{azione vento armatura} + \text{palo}) = 70.00 \text{ kg}$
 $M = (25*8.00 + 45*8.00/2) = 380,0 \text{ kg*m}$ momento flettente (azione del vento)

Verifica a ribaltamento

$W = (0.90*0.90*0.100*2250) = 1822,5 \text{ kg}$ peso plinto
 $N_{\text{tot}} = N + W = 1962,5 \text{ kg}$ forza normale totale
 $M_r = M + V*h = 450,0 \text{ kg*m}$ momento ribaltante
 $M_s = N * b/2 + W * b/2 = 883,1 \text{ kg*m}$ momento stabilizzante
 $\mu_r = M_s / M_r = 1.96 \geq 1.5$ verificato

Verifica a scorrimento

$f_s = \text{coeff. attrito plinto terreno} = 0.40$
 $\mu_{sl} = f_s * N_{\text{tot}} / V = 11,21 \geq 1.3$ verificato

Verifica delle pressioni sul terreno

$M_{\text{tot}} = M + V*h = 450,0 \text{ kg*m}$
 $e = M_{\text{tot}} / N_{\text{tot}} = 0.23 \text{ m} > b/6 = 0.15 \text{ m}$ sezione parzializzata
 $y = 3*(b/2 - e) = 0.66 \text{ m}$
 $\sigma_t = (2 N_{\text{tot}}) / (y * a) = 0,66 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_{\text{amm}}$ valore accettabile per la tipologia terreno

IL TECNICO

Ing. Dante Cesetti