



COMUNE DI ORISTANO

Provincia di OR

PROGETTAZIONE URBANISTICA

PIANO DI LOTTIZZAZIONE "CHIRIGHEDDU"

PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATO 6

RELAZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Committenza:
Raimondo MUGHEDDU _____

Progettista:
Dott.Geom. Valpiero E. DELUGAS

Andrea MANCA _____

Laura SCHINTU _____

Fabrizio CROBU _____

Renzo LEDDA _____

Ivo BULLEGAS _____

Responsabile dell'Urbanistica:
Ing. Michele SCANU

Sindaco:
Guido TENDAS

GENERALITA'

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto di illuminazione pubblica. Il calcolo consiste nella verifica del dimensionamento delle sezioni dei cavi di alimentazione e nel calcolo illuminotecnico.

I punti luce in progetto verranno alimentati dalla cabina ENEL che alimenta i punti luce della zona adiacente.

Nella realizzazione dell'impianto si dovranno utilizzare ed installare materiali di qualità come prescritto dalle Norme. L'impianto dovrà essere eseguito a regola d'arte in ogni sua parte (Norme CEI 64-8/5). I componenti saranno scelti in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione; inoltre essi e gli apparecchi fissi saranno installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni. I dispositivi di manovra e di protezione, quando ci sia possibilità di confusione che ingeneri pericolo nell'utilizzo, devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettano la identificazione in modo inequivocabile.

CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO.

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente, viene effettuata una classificazione della strada ai fini della determinazione della categoria illuminotecnica che le compete.

Questa classificazione si applica agli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire agli utenti della strada, adibita alla circolazione di mezzi e pedoni, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l'intento di garantir loro un adeguato livello di sicurezza. Per la classificazione della tipologia stradale si fa ricorso alla normativa tecnica vigente ed alla legislazione italiana, in particolare alle norme UNI 11248:2007 e UNI

13201-2:2004, alla legge regionale relativa al luogo di installazione, ed al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792.

UNI 10439	EN 13201 – Serie ME di classi di illuminazione					
	Luminanze manto stradale asciutto				Abbagliam. debilitante	Illumin. ambiente
Classi		L [cd/m^2] [min mant.]	U_0 [minimo]	U_1 [minimo]	Υ [%] [massimo]	SFfb [minimo]
6	ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
5	ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
-	ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
-	ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
4	ME3e	1,0	0,4	0,5	15	0,5
-	ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
3	ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
2	ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
1	ME6	0,3	0,35	0,4	15	-

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h-1]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-
	Autostrade urbane	130		
A ₂	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a	
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a	-
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME4a	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ₄)	70 - 90	ME3a	-
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME3a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	-
		50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	-
	Strade urbane di quartiere	50		
	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ₄)	70 - 90	ME3a	6.3

In accordo con le norme citate la strada è stata classificata ME4b.

RETE DI DISTRIBUZIONE

I CAVIDOTTI in PVC pesante del diametro $D=100$ mm, interrati a una profondità mediamente di 60-80 cm per una larghezza di circa 40 cm, verranno posati su un letto di sabbia e protetti meccanicamente da circa 10 cm di conglomerato cementizio, inoltre dovranno essere in esecuzione rigida e contrassegnati dal marchio IMQ.

I CONDUTTORI delle linee di alimentazione da installare all'interno del cavidotto saranno quattro cavi (compreso il neutro) di identica sezione $4 \times 1 \times 10$ mmq in cavo di tipo FG7R.

I PUNTI LUCE :tutti con lampade al **LED**, per un efficiente risparmio energetico. Potenza nominale 100-120 Watt, saranno collegati alternativamente alle tre fasi e disposti in modo da poter avere un carico equilibrato.

DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE

La distribuzione dell'impianto elettrico effettuata mediante sistema trifase/monofase più conduttore di terra.

Per dimensionare la sezione di un cavo di specifica tipologia, occorre per prima cosa determinare il valore della corrente d'impiego (I_b) del circuito che, a parità di tensione, dipende dalla potenza e dal $\cos \phi$ del carico. Inoltre è necessario conoscere il valore della portata di quel tipo di cavo (I_z) in relazione alla sezione ed alle condizioni di posa del cavo stesso.

Per condurre i calcoli si è fissato un valore ipotetico di $\cos \phi$ pari a 0,9. Per cui i valori (I_b) corrente saranno forniti dalla relazione:

$$I_b = \frac{\text{potenza (W)}}{\text{tensione (V)} * \cos \phi} ; I_b = I_b' * F_c \text{ (sistemi monofase)}$$

$$I_b = \frac{\text{potenza (W)}}{\sqrt{3} \text{ tensione (V)} * \cos \phi} = I_b * F_c \quad (\text{sistemi trifase})$$

dove F_c rappresenta il fattore di contemporaneità di utilizzo dei vari punti di consumo energetico. Si è assegnato il valore $F_c=1$ per cui si ottiene la condizione più gravosa di funzionamento e conseguentemente la più cautelativa riguardo la verifica. I valori utilizzati per il calcolo sono ipotetici di tentativo e ci produrranno le indicazioni per effettuare il dimensionamento dell'impianto.

Per una corretta scelta dei cavi dal punto di vista termico è necessario imporre che la corrente di impiego risulti minore della portata di corrente I_z della conduttura. La portata del cavo dipende dalle condizioni di posa e dal numero di conduttori installati dentro lo stesso tubo da cui deriva, inoltre, il valore della corrente nominale I_n dell'interruttore di protezione contro il sovraccarico.

Per il coordinamento tra conduttore e dispositivi di protezione si è fatto riferimento alla norma CEI 64/8. tutti i circuiti elettrici dovranno essere protetti dai cortocircuiti e dalle correnti di sovraccarico attraverso l'utilizzo di interruttori automatici magneto-termici (o con fusibili) aventi potere di interruzione non inferiore a 4,5 kA (classi utilizzate: 4,5kA, 6,0kA, 10kA). Detti interruttori dovranno essere correttamente dimensionati così come i cavi, per i quali occorre che entrambi le correnti I_n e I_z siano almeno uguali alla corrente di impiego I_b , in base alle norme vigenti, secondo le seguenti condizioni:

- per la protezione dei conduttori contro i SOVRACCARICHI

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale dell'apparecchio di protezione

I_z = portata massima di corrente del conduttore

I_f = corrente di sicuro intervento entro T_c (tempo convenzionale)

Le sezioni dei cavi, per contenere le c.d.t. entro il 3,5-4%, in corrispondenza dei morsetti dei vari utilizzatori avranno, valori minimi di 2,5 mm² per le linee impianto luce. Le sezioni dei cavi dovranno essere tali da limitare le cadute di tensione entro determinati limiti ammessi dalle Norme, in considerazione della lunghezza del circuito. La normativa raccomanda che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto (contatore) e qualunque punto dell'impianto stesso non sia superiore al 4% della tensione nominale (massima caduta di tensione ammissibile in linea).

Il conduttore neutro (blu-chiaro) dovrà avere la stessa sezione del conduttore di fase (marrone o rosso o nero). Anche il conduttore di protezione PE (giallo-verde) dovrà avere la stessa sezione del conduttore di fase.

La verifica delle cadute di tensione, nelle linee monofase, è stata condotta applicando la formula:

$$V = 2 * L * I * (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

per sezioni di cavo fino a 50 mm² la X risulta trascurabile rispetto alla R, quindi la relazione si potrà riscrivere:

$$V = 2 * L * I * (R \cos \phi)$$

$$V (\%) = \frac{\Delta V}{2,2} ;$$

$$V = \frac{\rho * 2 * L * I * \cos \phi}{S}$$

da cui si giunge ad ottenere

$$S = \frac{\rho * 2 * L * I * \cos \phi}{\Delta V}$$

TENSIONE DI ESERCIZIO	230 V
FREQUENZA	50 HZ
SISTEMA	CORRENTE ALTERNATA MONOFASE
AMBIENTE DI INSTALLAZIONE	ORDINARIO
CONDIZIONI DI POSA	POSA INTERRATA
TEMPERATURA AMBIENTE	20°C
TIPO DI INSTALLAZIONE	CAVI MULTIPOLARI INTERRATI IN TUBO
TENSIONE NOMINALE	0.6/1.0 KVca
TIPO DI CAVO	FG7OR 0.6/1 Kv
POTENZA ATTIVA	1.0 KW
POTENZA REATTIVA	0.5 KVAR
POTENZA APPARENTE	1.2 KVA
NUMERO DI CAVI PER FASE	1
TEMPERATURA EFFETTIVA CONDUTTORE	20.4°C
TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO	90°C
TEMPERATURA MASSIMA DI C.C.	250°C
RESISTENZA DEL CAVO A T.E.	1.542 ohm/km
REATTANZA	0.075 ohm/km
LUNGHEZZA DEL COLLEGAMENTO	160 m circa
COS ϕ	1
CADUTA DI TENSIONE	3.5 V (1.54 %)

Dall'applicazione delle formule indicate si è verificato che le sezioni prescelte per i cavi rispettano valori di c.d.t. entro il 3,0% prefissato.

La sezione ottimale dei conduttori di ciascun tratto di linea è stata verificata tenendo conto dei seguenti principali fattori:

- corrente di impiego;

- massima caduta di tensione ammissibile in linea: 4%;
- tipo di posa: entro tubo interrato;
- tipo di cavo: unipolare in gomma etilpropilenica non propagante l'incendio;
- ubicazione: interrato;
- temperatura terreno: 20°C;

DIMENSIONAMENTO PLINTO

Nel dimensionamento dei plinti di fondazione si è considerato un sistema di carichi che comprende sia il peso proprio dell'apparecchiatura di illuminazione che la spinta del vento. Il palo di illuminazione è costituito da:

- palo;
- accessori;
- elemento illuminante.

La base del plinto avrà forma quadrata per potersi opporre alla sollecitazione del vento in qualunque direzione si effettui la verifica.

La portanza del terreno, a scavo effettuato, è stata considerata pari a 1.2 da N/cm² (in via cautelativa).

In progetto si è previsto l'utilizzo di un palo conico del diametro alla base di 148 mm, di altezza pari a 7.80 m e di peso complessivo pari a 80-85 daN. L'armatura stradale delle dimensioni laterali di m 0.73 x 0.30 ha un peso, includendo tutti gli accessori, pari a circa 20 da N. Altezza palo fuori terra m.7.00 .

L'azione del vento che è stata considerata è pari a $V = 120$ da N/m², ovvero il caso maggiormente sfavorevole.

Azione del vento sull'armatura stradale, secondo la superficie maggiore:

$$F = 120 \cdot 0.73 \cdot 0.30 = 26 \text{ daN}$$

Azione del vento sul palo:

$$V = 120 \cdot 0.127 = 16 \text{ daN/m}$$

Il momento.

$$M = 26 \cdot 7.2 + 16 \cdot 7.2^2 / 2 = 602 \text{ daN m}$$

Plinto: cm 700 x 700 x 0.800+0.200 h