



Comune di MONTEGRANARO

Provincia di FERMO

**Lavori per : INTERVENTI DI RISPARMIO PER
GLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
NEL CAPOLUOGO E VIE LIMITROFE**

**PROGETTO ESECUTIVO
COMPLETAMENTO INTERVENTO
utilizzo del ribasso asta del 30,089%
VIA DI VITTORIO – VIA MORANDI**

**CALCOLO IMPIANTO
ELETTRICO**

Proprietà e committente : COMUNE di MONTEGRANARO
Piazza G. Mazzini, 18
63812 MONTEGRANARO

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Solio Ruggieri



Studio Tecnico Associato di Progettazione - Ing. SOLIO RUGGIERI
Largo della Resistenza 3/b _ Porto S. Elpidio - Tel.0734/901652 fax 0734/901653
e_mail : astrugfe@mercurio.it

CRITERI DI PROGETTAZIONE

CRITERI PER LA SCELTA DELLA SEZIONE DELLA CONDUTTURA E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Per la scelta della sezione di una conduttura e relativo apparecchio di protezione che alimenta uno o più utilizzatori si sono seguite, in fase di progettazione delle linee di illuminazione, le seguenti procedure:

- a) Si sono stabilite le specifiche dell'impianto che deve alimentare la conduttura
(caratteristiche carico, livello di illuminamento, $\cos \varphi$, lunghezza della conduttura, ΔU_{\max} , etc)
- b) Si è determinata la potenza che deve trasportare la conduttura e quindi la corrente di impiego (**I_b**)
- c) Si è scelta la corrente nominale (I_n) dell'apparecchio di protezione in modo che **$I_n \geq I_b$**
- d) Si è scelta la sezione della conduttura sulla base della corrente di impiego e delle condizioni di posa, in modo tale che la **I_z** del cavo sia **$I_z \geq I_n$**
- e) Si è calcolata la caduta di tensione ΔU nel punto più sfavorito della conduttura , verificando che sia inferiore al valore massimo ammesso;
- f) Si è verificata la congruenza della sezione scelta del cavo con le caratteristiche dell'interruttore di protezione, in funzione della temperatura massima del cortocircuito (**verifica termica della conduttanza**). Tale verifica ha il compito di accertare che l'energia specifica del cavo $K^2 \cdot S^2$ sia maggiore della energia specifica che lascia passare l'interruttore nel caso di cortocircuito $I^2 \cdot t$. Ciò equivale a verificare la disequazione **$K^2 \cdot S^2 \geq I^2 \cdot t$** con I = corrente cortocircuito massima presunta e t tempo di intervento dell'interruttore di protezione, K coefficiente dipendente dal tipo e sezione del cavo.

Per il calcolo della caduta di tensione su un circuito elettrico si è utilizzata l'espressione diretta

$$\Delta U = (u * L * I_b) / 1000$$

con:

- ✓ Lunghezza linea in [m]
- ✓ I corrente di impiego circuito [A]
- ✓ Coefficiente di caduta di tensione per unità di di corrente per metro di conduttura
[mV/A*m]

Studio Tecnico Associato di Progettazione - Ing. SOLIO RUGGIERI
Largo della Resistenza 3/b _ Porto S. Elpidio - Tel.0734/901652 fax 0734/901653
e_mail : astrugfe@mercurio.it

✓

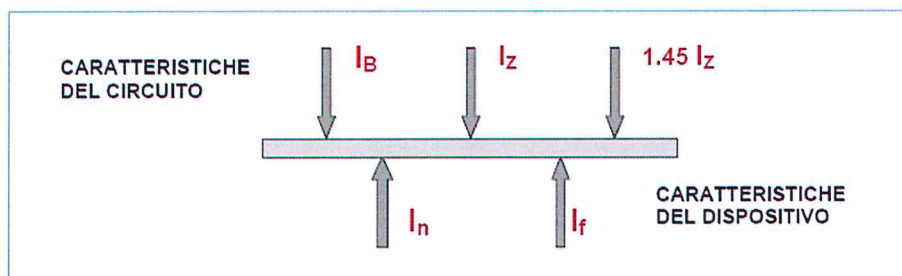
Il $\Delta U\% = \Delta U/U \cdot 100$ ammesso del **4%** è ripartito in **0,2%** tra contatore e quadro (montante) e **3.8 %** nei circuiti secondari (a valle del quadro)

Il dispositivo di protezione (interruttore magnetotermico) ha il compito di interrompere il circuito da esso protetto quando la temperatura sale a valori dannosi per l'isolante del cavo a causa di sovracorrenti. In base alla CEI 74-8 art. 433.2 per i **sovraccarichi** che rientrano nel **campo di intervento del relè termico** vanno soddisfatte le relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \qquad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

dove:

- I_b è la **corrente di impiego** del circuito;
- I_n è la **corrente nominale** del dispositivo di protezione;
- I_z è la **portata della conduttura** (CEI 64.8 sez. 523)
- I_f è la **corrente di effettivo funzionamento del dispositivo di protezione** entro il tempo convenzionale in condizioni definite



Per gli interruttori automatici (non regolabili) si ha: $I_f = 1.45 I_n$. Se pertanto è soddisfatta la condizione $I_n \leq I_z$ lo è anche l'altra condizione $I_f \leq 1.45 I_z$.

La protezione contro il **corto circuito** rientra nel campo di intervento del **relè magnetico**. Anche in questo caso occorre che l'interruttore intervenga in un tempo sufficientemente breve da evitare sopraelevazioni di temperatura dannose per l'isolamento del cavo. Si ha:

$$K^2 \cdot S^2 \geq I^2 \cdot t$$

Dove:

- $K=135$ per cavi isolati in gomma naturale o butilica;
- S è la sezione del cavo protetto dall'interruttore di protezione;

- I è la corrente effettiva di corto circuito massima presunta;
- t è il tempo di intervento.

DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

Le suddette linee di alimentazione saranno realizzate con cavi rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-32, del tipo N1VV-K, installati entro cavidotti con interposti pozzetti in c.a.v. in corrispondenza del palo di illuminazione stradale.

Il dimensionamento dei conduttori e' stato eseguito secondo il metodo della caduta di tensione, in base ai carichi massimi dovuti alle armature previste in progetto, aumentati leggermente, semplificando le cose per maggiore sicurezza considerando il carico unificato e distante 180 mt come tutta la linea, secondo il seguente criterio.:

Il tratto d'inizio della la linea elettrica n. 3 serve 29 lampade da 100 W avremo pertanto:

$$29 \times 100 \text{ W} = 2,9 \text{ KW (potenza assorbita dal tratto finale del sistema)}$$

$$I_b = P / 1,73 \times \cos f = 2900 \text{ W} / 1,73 \times 380 \times 0,8 = 5,52 \text{ A}$$

dove:

I_b = corrente di impiego del sistema

V = tensione nominale del sistema

P = potenza assorbita dal sistema

$\cos f$ = fattore di potenza medio

1,73 = coefficiente per sistemi trifasi

Quindi imponendo il valore percentuale della caduta di tensione pari al 4% massimo avremo che:

$$dU = 10 \times dV\% \times V / I_b \times L$$

dove:

dU = caduta di tensione per metro e per ampere espressa in mV

dV% = caduta di tensione percentuale che si vuole ottenere

L = lunghezza della linea

V = tensione nominale del sistema

$$dU = 10 \times 4\% \times 380V / 5,52 \text{ A} \times 352,50 \text{ mt} = 78,20 \text{ mV/Am}$$

Sii adotterà , per il tratto di linea iniziale un cavo multipolare tipo FG70R con grado di isolamento non inferiore a 4 con quattro conduttori unipolari di sezione pari a 10 mmq.

VERIFICA CADUTE DI TENSIONE							
CAMPATE		CARICO			DU% e SEZIONI		
Tratto	D	C(Kw)	P (kW)	P*D(Kwm)	DU% ipotizzata	Sezione (mmq)	DU% effettiva
5-6	16	0,1	0,1	1,6	0,2	2,5	0,10
1-2-3	29	0,3	0,3	8,70	0,2	4	0,10
4-5	18,45	0,3	0,7	12,91	0,2	4	0,10
7-8-9	36,50	0,3	1,00	36,50	0,2	6	0,10
15-14-13	41,70	0,3	0,3	12,53	0,2	4	0,20
12-11-10	50,60	0,3	0,6	30,36	0,2	4	0,20
16-17-18	40,70	0,30	1,9	77,33	0,3	10	0,30
19A-19-20	39,00	0,30	2,2	85,80	0,3	10	0,30
21-22-23	36,10	0,50	2,7	97,47	0,3	10	0,30
24-24-QG	53,50	0,20	2,9	155,15	0,6	10	0,60
Imax = 1.6 x 2,9 = 4,64 A --→ 5 A					Totale DU%	2,5	2,5

Per il tratto di linea che dal giunto alla base del palo di illuminazione alimenta a 220V (una fase più il neutro) il corpo illuminante a LED si avrà una corrente di impiego inferiore all'ampere, quindi si adotterà un cavo multipolare 2x1.5mmq (fase e neutro) del tipo N1VV-K protetto contro le sovracorrenti e contro i cortocircuiti da fusibili .

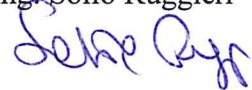
Come già detto la protezione dei conduttori dai cortocircuiti e dalle sovracorrenti e' stata assicurata mediante interruttori automatici e magnetotermici.

La protezione di cui sopra e' riferita alla norma CEI 64-8 (intervento dell'interruttore entro tempi stabiliti convenzionalmente dalle norme per sovracorrenti pari a 1.45 volte la portata massima della conduttura protetta).

Infine trattandosi di sistema TT, la protezione dai contatti indiretti, e' affidata al dispositivo di intervento differenziale (Idn = 0.03A), posto a monte di tutto l'impianto.

L'armadio contenente le apparecchiature dell'impianto per il controllo dell'impianto in oggetto, e' stato già realizzato con struttura o in vetroresina del tipo chiuso e lucchettabile, protetto contro l'ingresso di polvere, di acque meteoriche, corpi estranei ed animali, con grado di protezione pari a IP55.

Il Tecnico
Ing. Solio Ruggieri



PORTO S. ELPIDIO 20/12/2014

Ing. Solio Ruggieri

