

PROGETTAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE:

COMUNE DI ORIO LITTA
PIAZZA ALDO MORO, 2
26863 ORIO LITTA (LO)

PROGETTO:

**PROGETTO DI ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI
ELETTRICI DELLA CASERMA DEI CARABINIERI
SITA IN VIA MAZZINI, 40 – ORIO LITTA (LO)
ALLE NORME VIGENTI**

PROGETTISTA:

PROF. P.I. BENIAMINO COLDANI
ALBO N. 2008 COLLEGIO P.I. E P.I. LAUREATI MILANO-LODI
VIA GALILEI, 28 - 26845 CODOGNO (LO)
P. IVA N. 11196580150

DESCRIZIONE IMPIANTO:

Sistema di alimentazione:
Tensioni di fornitura:

TT - 1° CATEGORIA
230 V MONOFASE

3 agosto 2012

INDICE GENERALE DEL PROGETTO

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA GENERALE	3
2. INTERVENTI DA EFFETTUARE SUGLI IMPIANTI ESISTENTI	4
3. CLASSIFICAZIONE DEL LUOGO	7
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
5. CARATTERISTICHE PRINCIPALI	8
6. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE CON RIFERIMENTO A NORME DI SICUREZZA	10
7. IMPIANTO DI TERRA.....	11
8. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI	12
9. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA	12
10. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE	12
11. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	13
12. RELAZIONE SUI CALCOLI ESEGUITI	13

TAVOLE GRAFICHE

n. 6 tavole di schemi elettrici
n. 2 tavole planimetriche

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA GENERALE

a- Il presente progetto riguarda le opere di adeguamento degli impianti elettrici della Caserma dei Carabinieri di Orio Litta alle norme vigenti nelle seguenti parti:

- 1) piano terra;
- 2) piano primo (abitazione privata del primo piano esclusa);
- 3) piano interrato.

Il progetto è costituito da:

- 1) relazione tecnica descrittiva, contenente le modalità di esecuzione degli impianti e la descrizione dei materiali;
- 2) planimetrie;
- 3) schemi dei quadri elettrici.

b- Agli atti della Committenza risultano depositate le seguenti documentazioni riguardanti gli interventi sugli impianti elettrici:

- 29.06.1998 - ditta installatrice "Mastrocasa S.A.S." di via Secondo Cremonesi - Lodi: impianti elettrici specifici della Caserma;
- 29.09.2005 - ditta "Zazzi Elettrica" di via G. Ferrari 9/11 - Codogno: appartamento privato ubicato al piano primo.

c- L'energia elettrica utilizzata negli impianti della Caserma viene fornita alle utenze esistenti dai seguenti gruppi di misura:

- Contatore "A" - potenza disponibile 2,5 kW - alimentazione degli elettrodomestici della Caserma;
- Contatore "B" - potenza disponibile 1 kW - alimentazione radio RX/TX, citofono, illuminazione piantone;
- Contatore "C" - potenza disponibile 3 kW - impianti nei locali di uso comune - camerate;
- Contatore con potenza disponibile di 4.5 kW per l'alimentazione delle varie utenze della Caserma (vedere lo schema elettrico del quadro Q0).

Risulta inoltre installato un contatore di energia elettrica, attualmente non abilitato, che in passato serviva per alimentare l'impianto elettrico dell'appartamento privato del piano primo.

2. INTERVENTI DA EFFETTUARE SUGLI IMPIANTI ESISTENTI

E' emerso che si rendono necessari i seguenti interventi sugli impianti esistenti perchè non conformi alle disposizioni normative vigenti e precisamente:

- 1) sistemazione delle canalizzazioni e delle condutture elettriche all'ingresso della Caserma, in prossimità dei gruppi di misura ENEL, assicurando il rispetto del grado di protezione delle linee elettriche interessate secondo le prescrizioni della Norma CEI 64-8/VI Ed.;
- 2) sostituzione di alcuni dispositivi di protezione, secondo lo schema elettrico allegato, installati nei quadri elettrici "Q0" e "Q1" e immediatamente a valle dei contatori "A", "B" e "C";
- 3) sistemazione delle numerose canalette di PVC utilizzate nei vari locali della Caserma per la protezione delle condutture elettriche sia di energia, sia di segnale, con l'installazione di adeguati coperchi che attualmente risultano staccati, deteriorati o mancanti;
- 4) sistemazione delle prese mobili (ciabatte) e dei cavi di energia e di segnale all'interno dell'armadio contenente le apparecchiature per le comunicazioni radio riceventi/trasmittenti utilizzate dai carabinieri. Occorre inoltre garantire un'adeguata protezione della batteria di accumulatori (e dei relativi morsetti) che viene utilizzata nei momenti in cui viene a mancare l'alimentazione elettrica ordinaria a causa di un guasto elettrico;
- 5) sostituzione delle prese di corrente da 10A e di quelle che risultano prive della protezione degli alveoli; si dovranno impiegare prese di tipo bivalente 10/16A. Si precisa che nei

disegni planimetrici allegati dette prese sono contrassegnate con la lettera "SOST.";

- 6) sostituzione delle condutture elettriche che alimentano le prese di corrente da 16A la cui sezione risulti inferiore a 2.5 mm²;
- 7) sostituzione degli apparecchi esistenti per l'illuminazione di sicurezza indicanti le vie d'esodo in caso di pericolo perché difettosi nel loro funzionamento;
- 8) installazione, in aggiunta a quelli esistenti, di nuovi apparecchi per l'illuminazione di sicurezza in vari punti, sulle scale di accesso al piano interrato e al piano primo, installando i corpi illuminanti nelle posizioni indicate nella tavola planimetrica n. 2/E. Detti apparecchi sono contrassegnati con la lettera "N";
- 9) realizzazione di specifico circuito per l'alimentazione degli apparecchi autonomi per l'illuminazione di sicurezza; si dovranno impiegare conduttori tipo N07V-K da posare in parte nelle canalizzazioni esistenti, in parte in tubazioni di PVC di nuova installazione;
- 10) sostituzione dei corpi illuminanti installati sopra i lavabi dei servizi igienici in quanto privi del prescritto grado di protezione;
- 11) sostituzione del corpo illuminante fluorescente 1x58W esistente in cantina (cantina n. 2) perchè privo del prescritto grado di protezione;
- 12) sostituzione del corpo illuminante esistente nel locale caldaia perchè privo del prescritto grado di protezione;
- 13) sistemazione delle condutture contenute nella cassetta di derivazione ubicata nella cantina n. 1 in modo conforme alle prescrizioni normative;

-
- 14) potenziamento del grado di illuminazione della scala di accesso alle camere del piano primo, con l'aggiunta di un nuovo corpo illuminante da installare nella posizione evidenziata nel disegno planimetrico n. 2/E;
 - 15) controllo delle prese di corrente esistenti nei vari locali affinché abbiano l'alveolo centrale connesso all'impianto di terra. Si precisa, ad esempio, che una presa in cucina, non ha il morsetto centrale collegato all'impianto di terra;
 - 16) interconnessione, mediante corda di rame isolata con PVC di colore giallo/verde da 16 mm², dei dispersori di terra esistenti nei pozzetti ispezionabili ubicati nel cortile antistante alla Caserma, in modo da creare un "unico" impianto di terra e realizzare un "nodo" generale. Strumentalmente si è rilevato che i valori della resistenza di terra sulle prese di alcuni locali della Caserma sono notevolmente diversi in quanto le relative connessioni sono riferite a dispersori di terra non interconnessi fra loro;
 - 17) sistemazione delle linee elettriche posate in parte sulla recinzione metallica in prossimità del cancello d'ingresso di via Mazzini, così da garantire, secondo le prescrizioni della Norma CEI 64-8/VI Ed., un'adeguata protezione meccanica alle condutture elettriche;
 - 18) realizzazione della connessione equipotenziale della recinzione metallica del lato di Via Mazzini all'impianto di terra;
 - 19) sostituzione degli interruttori e deviatori di comando delle accensioni dei corpi illuminanti dei vari circuiti che presentano anomalie di funzionamento;
 - 20) sostituzione della linea di alimentazione del quadro "Q1" (caldaia) al fine di realizzare la configurazione di progetto;
 - 21) sostituzione delle prese di corrente, degli apparecchi di illuminazione e dei relativi organi di comando installati nel box e nell'adiacente magazzino. Si precisa che il corpo

illuminante del box dovrà essere installato nella posizione evidenziata negli elaborati di progetto;

22) smantellamento, nel magazzino adiacente al box ubicato sul retro del cortile della Caserma, delle condutture elettriche non più utilizzate ed un tempo necessarie per il funzionamento del gruppo elettrogeno.

3. CLASSIFICAZIONE DEL LUOGO

La struttura della Caserma è interamente costituita da materiale considerato dalla normativa vigente non combustibile, per cui il luogo nel quale sono realizzati gli impianti elettrici è da considerarsi, ai fini del pericolo d'incendio, di tipo "ordinario". Nei locali del piano interrato è opportuno che il grado di protezione degli impianti elettrici ed i relativi componenti non risultino inferiori a IP4X.

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per gli impianti elettrici sopra menzionati, si è fatto riferimento alle norme relative agli impianti elettrici in vigore alla data di stesura del progetto e in particolare:

- Decreto 22.01.2008 n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera "a", della legge 02.12.2005 n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.Lgs 9.4.2008 n. 81 - Attuazione dell'art. 1 della legge 3.8.07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.Lgs 3.8.2009 n. 106 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Legge 1.3.68 n. 186 - Norme sugli impianti elettrici
- Norma CEI 64-12 - 2009 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra

- Norma CEI 64-8;VI Ed. - 2007 - Impianti elettrici utilizzatori
- Norma CEI 64-8;V1 - 2008 - Impianti elettrici utilizzatori
- Norma CEI 64-8;V2 - 2009 - Impianti elettrici utilizzatori
- Norme UNI EN 12464-1 - Illuminazione di interni con luce artificiale
- Norma CEI 23-51 - 2004 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- Norme CEI 0-2 - 2002 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

5. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- a- L'impianto elettrico della Caserma risulta derivato da 4 gruppi di misura monofasi specificati alla lettera "c" del punto 1 della presente relazione. Le linee bipolari, che partono dal rispettivo dispositivo di protezione situato immediatamente a valle di ciascun contatore, alimentano i relativi circuiti, come figura nello schema elettrico allegato alla presente relazione. La protezione contro i contatti indiretti è assicurata da interruttori magnetotermici e differenziali ad alta sensibilità, secondo quanto stabilito dalle norme CEI 64-8 art. 413.1.1.1. In particolare la protezione con interruzione automatica dei circuiti soddisfa la condizione $R_t < 50/I_d$ utilizzando interruttori differenziali con corrente differenziale d'intervento non superiore a 30 mA per le linee che richiedono la massima sicurezza.
- b- La differenza fra tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto dell'impianto, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura rimane costante, non dovrà superare il 4% per tutti i rami dell'impianto.
- c- Per i conduttori degli impianti alimentati con piena tensione di rete a BT la sezione minima sarà di mmq 1.5 e l'isolamento minimo di grado 3-tipo N07V-K tabella CEI 20-22 II edizione. Le colorazioni dei rivestimenti isolanti delle linee saranno le seguenti:

-
- conduttore neutro - blu chiaro
 - conduttore di fase - nero, grigio, marrone, ecc.
 - conduttore di terra - giallo-verde

I cavi della linea di alimentazione di ciascuna utenza saranno del tipo isolato in gomma, antifiamma.

In particolare, ogni dispositivo di comando e di protezione che compare nello schema generale figura contrassegnato da un numero che potrà identificare senza errori ogni derivazione e ogni linea alimentatrice.

- d- Le giunzioni dovranno essere effettuate su morsetti con base in materiale plastico avente elevate caratteristiche dielettriche, fissati alle scatole di contenimento. La sezione minima dei morsetti sarà di 6 mmq.
- e- L'impianto di terra e di equalizzazione del potenziale devono risultare realizzati conformemente alle norme CEI 64-8 e precisamente:
 - tutte le masse estranee, come le strutture metalliche di qualunque genere, dovranno essere tra loro elettricamente connesse a mezzo di conduttori equipotenziali in rame e dovranno far capo al nodo equipotenziale appositamente creato e contrassegnato con la lettera "N";
 - collegamento di tutti i punti luce, le prese, i quadri elettrici, i complessi illuminanti e di tutte le apparecchiature elettriche installate con il nodo equipotenziale mediante conduttore di rame, isolato con PVC, avente sezione non inferiore a quella del conduttore di fase. Quando un conduttore di protezione sia comune a diversi circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande (Norma CEI 64-8 art. 543.1.4);
 - collegamento del nodo equipotenziale principale, mediante conduttore di rame isolato con PVC avente sezione di 16 mmq, all'impianto di terra generale.
- f- Prima della messa in esercizio dell'impianto, oltre alle verifiche da effettuare secondo le norme CEI 64-8, occorrerà controllare tassativamente l'efficienza dell'impianto di terra.
- g- Quote di installazione dei comandi luce e delle prese.
Per le prese a spina, quelle con gli alveoli protetti del tipo bipasso 10/16A e schuko per applicazioni fisse, l'asse deve risultare distanziato dal piano di calpestio di almeno 17.5 cm. L'altezza dei comandi luce sarà compresa fra 100 e 120 cm.

Per il pulsante a tirante per le docce, ove previsto, l'asse deve risultare distanziato dal piano di calpestio di almeno 225 cm.

Per il grado di protezione di prese e comandi luce, si faccia riferimento a quanto specificato nelle tavole grafiche di progetto.

Nei servizi igienici per i disabili, i comandi delle luci e le prese a spina dovranno essere installati all'altezza di 90 cm dal piano di calpestio, in conformità con il D.P.R. 384 del 27/4/78 e la legge 118 del 3/3/71, nel rispetto delle Norme che prevedono l'abbattimento delle barriere architettoniche. In detti servizi, inoltre, alla stessa altezza delle prese, andrà installato il pulsante a tirante di comando della segnalazione acustica di soccorso.

6. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE CON RIFERIMENTO A NORME DI SICUREZZA

Le linee risultano realizzate con cavi adeguati alle correnti che in essi transitano e con isolamento in PVC, tipo N07V-K. Esse transitano in tubazioni di PVC posate sia interrate, sia sotto intonaco, sia in canalette posate a vista e nel controsoffitto. Esse saranno derivate dai rispettivi gruppi di misura visibili nei disegni planimetrici allegati. La loro sezione dovrà essere dimensionata in funzione della corrente di transito e dovrà rispettare le prescrizioni delle Norme CEI 64-8/5 sez. 525.

Tutti i cavi utilizzati risultano protetti contro il cortocircuito ad inizio linea, essendo verificata la seguente relazione

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

ove

$I^2 t$ è l'energia specifica (per unità di resistenza) lasciata passare dall'interruttore utilizzato; tale valore viene fornito dal costruttore dell'apparecchiatura di protezione;

K è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore che dal tipo di isolante;

S è la sezione, espressa in millimetri quadri.

In particolare, le derivazioni verranno effettuate mantenendo la stessa sezione dei conduttori, così da non avere variazioni del parametro K ; qualora fossero presenti condizioni tali da ridurre il valore del predetto parametro, si dovranno adottare le prescrizioni dell'art. 473.2.2.1 della Norma CEI 64-8/4.

Per quanto riguarda la determinazione del diametro dei nuovi tubi da posare a vista per canalizzare le nuove linee elettriche, si faccia riferimento alla sottostante tabella:

Tipo	Numero	Sezione del conduttore					
		1.5	2.5	4	6	10	16
Cavo unipolare senza guaina (es. N07V-K)	1	16	16	16	20	20	20
	2	16	16	20	25	32	32
	3	16	20	20	32	32	40
	4	20	20	25	32	40	40
	5	20	25	25	32	40	50
	6	25	25	32	32	40	50
	7	25	25	32	40	50	50
	8	32	32	32	40	50	-
	9	32	32	32	40	50	-
Cavo multipolare con guaina (es. N1VV-K, FG7R)	1	20	20	20	25	25	25
	2	20	20	25	32	32	40
	3	20	25	25	32	32	40
	4	25	25	25	32	40	50
	5	25	25	32	32	40	50
	6	32	32	32	40	50	50
	7	32	32	40	40	50	-
	8	40	40	40	50	50	-
	9	40	40	50	50	-	-

7. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra generale della struttura è esistente e risulta costituito da n. 4 pozzetti ispezionabili dotati di un dispersore a picchetto. Si dovrà effettuare la prescritta derivazione per collegare il nodo di terra generale, evidenziato con la lettera "N" nelle tavole planimetriche di progetto, mediante una corda di rame isolata con PVC avente una sezione non inferiore a 16 mmq. Dal nodo di terra, in relazione al presente progetto, dovranno partire i conduttori equipotenziali.

Il valore della resistenza globale di terra dovrà risultare coordinato con i valori di intervento differenziale dei

dispositivi di protezione di cui è dotato ciascuna sezione dell'impianto elettrico.

8. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Ai sensi dell'art. 413.1.2.1 della Norma CEI 64-8, i collegamenti equipotenziali verranno eseguiti con conduttori di rame isolati, aventi il colore giallo-verde, con una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mmq, e con un massimo di 25 mmq, fissati con appositi collari e morsetti a tutte le strutture metalliche tali da introdurre un potenziale. Si dovrà fare riferimento ai nodi equipotenziali di terra appositamente creati per i predetti collegamenti.

I collegamenti, ove sarà possibile, saranno eseguiti in apposite cassette di derivazione con l'impiego di appositi morsetti isolati.

9. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA

Gli apparecchi per l'illuminazione ordinaria sono per la maggior parte esistenti e necessitano solamente di un'adeguata manutenzione. Per l'integrazione dell'illuminazione ordinaria, ove prevista, si utilizzeranno corpi illuminanti con lampade fluorescenti e ad incandescenza.

L'impianto per l'illuminazione di sicurezza è stato realizzato per assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione principale, almeno l'illuminamento minimo. Si utilizzeranno apparecchi autonomi da 11W e 18W con autonomia non inferiore a 1 ora e ricarica completa degli accumulatori in 12 ore. Nessun apparecchio è collegato alla linea elettrica dell'impianto di illuminazione di sicurezza, che risulta indipendente da qualsiasi altro impianto. L'entrata in funzione di detto impianto, al mancare dell'alimentazione principale, avverrà, con l'impiego di appropriati dispositivi inclusi nei corpi illuminanti, entro 0.5 secondi. L'illuminamento medio previsto è di 5 lux.

10. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE

a- I quadri di comando devono avere grado minimo di protezione IP4X ed essere dotati di sportello di chiusura con chiave.

b- Tutte le apparecchiature dovranno essere di tipo recante il Marchio di Qualità in conformità alla direttiva CEE per i prodotti immessi sul mercato.

11. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE

Per la valutazione specifica del rischio, ai sensi delle Norme CEI 81-10 e 81-10/V1, e l'indicazione delle eventuali misure di protezione da adottare, si rimanda all'apposita relazione che, se richiesta, sarà redatta a parte, considerando che in questa sede non è stato dato preciso incarico al progettista.

12. RELAZIONE SUI CALCOLI ESEGUITI

- Dimensionamento cavi

Il dimensionamento dei cavi è eseguito tramite la tabella CEI UNEL 35024 [IEC 364-5-523], in modo da garantire la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico.

In base alla Norma CEI 64-8/4 (art. 433.2) il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo tale che siano soddisfatte le condizioni:

a) $I_b \leq I_n \leq I_z$

b) $I_f \leq 1.45I_z$

Per soddisfare alla condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente I_b viene scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si procede alla scelta della sezione.

La scelta viene fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi; la portata che il cavo dovrà avere sarà pertanto:

$$I_z \text{ minima} = I_n / k$$

dove il coefficiente k di declassamento tiene conto anche di eventuali paralleli. La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia immediatamente superiore a quella calcolata tramite la corrente nominale (I_z minima). Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza, posa, ecc. (art. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate dal numero di paralleli nel coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla Norma CEI 23-3 IV Ed. hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n inferiore a 1.45 e costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali invece le Norme CEI 17-5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Ne deriva che, in base a queste Normative, la condizione b) sarà sempre soddisfatta.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono pertanto protette contro le sovracorrenti.

Dalla sezione del cavo di fase deriva il calcolo dell' I^2t del cavo o massima energia specifica ammessa dal cavo come:

$$I^2t = K^2 S^2$$

La costante K viene data, dalla Norma CEI 64-8/4 (art. 434.3), in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante:

Conduttore in rame e isolato in PVC:	K=115
Conduttore in rame e isolato in gomma G:	K=135
Conduttore in rame e isolato in gomma G5-G7:	K=143
Conduttore in alluminio e isolato in PVC:	K=74
Conduttore in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K=84

- Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023-70.

In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} I_b \frac{L_c}{1000V_n} [R_{cavo} \cos \varphi + X_{cavo} \sin \varphi] \cdot 100 \quad \%$$

dove:

$k_{cdt}=2$ per sistemi monofase

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della R_{cavo} riportati sono riferiti a 80°C, mentre la X_{cavo} è riferita a 50 Hz, entrambe sono espresse in ohm/km.

La $cdt(I_n)$ viene valutata con la stessa espressione, ma alla corrente I_n .

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione dei rami a monte all'utenza in esame.

- Dimensionamento conduttori di protezione

Le Norme CEI 64-8/5 art. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- a) determinazione in relazione alla sezione di fase;
- b) determinazione tramite calcolo.

Il primo criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

- $S_{pe} = S_f$ se $S_f < 16 \text{ mm}^2$.
- $S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$ se $16 \leq S_f \leq 35$
- $S_{pe} = S_f/2$ se $S_f > 35 \text{ mm}^2$

Il secondo criterio consiste nel determinarne il valore tramite l'integrale di Joule.

Il metodo adottato in questo progetto è il primo.

- Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi viene fatta alla corrente di impiego e alla corrente nominale, tramite la seguente espressione:

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [\alpha_{\text{cavo}} (I_b^2 / I_z^2)]$$

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [\alpha_{\text{cavo}} (I_n^2 / I_z^2)]$$

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} tiene conto del tipo di isolamento del cavo stesso e del tipo di posa che si è adottata.

- Calcolo dei guasti

Il calcolo dei guasti viene fatto in modo da determinare le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a valle della utenza (fine della linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto fase terra (dissimmetrico).

- Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo viene condotto in modo da calcolare le correnti di cortocircuito nelle seguenti condizioni:

- a) tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione 1;
- b) impedenza di guasto minima, per cui calcolata alla temperatura di 20 °C.

- Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo viene condotto in modo da calcolare le correnti di cortocircuito minime come descritto nella Norma CEI 11-25 art. 9.3, ossia tenendo conto che:

- a) la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della Norma CEI 11-25)

b) la resistenza diretta e omopolare dei cavi viene determinata alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

La temperatura alla quale vengono calcolate le resistenze è data dalla Norma CEI 64-8/4 art. 434.3.2 in cui vengono indicate le temperature massime ammesse in servizio ordinario a seconda del tipo di isolamento del cavo, e precisamente:

isolamento in PVC	$T_{\max} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$
isolamento in G	$T_{\max} = 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$
isolamento in G5/G7	$T_{\max} = 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$

- Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture e di guasto, in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- a) corrente nominale, tramite la quale si è dimensionata la conduttura;
- b) numero poli;
- c) tipo di protezione;
- d) tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
- e) potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dalla utenza $I_{km \max}$;
- f) taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto a fine della utenza ($I_{mag \max}$).

La presente relazione è costituita da n. 18 facciate dattiloscritte di cui fanno parte integrante:

- n. 6 disegni relativi allo schema dei quadri elettrici (disegni n. 1, n. 2, n. 3, n. 4, n. 5 e n. 6);

PROGETTISTA:
PROF. P.I. BENIAMINO COLDANI
PROGETTAZIONI ELETTROTECNICHE
VIA GALILEI, 28 – 26845 CODOGNO (LO)
TEL. 0377/32914 – 335/5242737

COMMITTENTE:
COMUNE DI ORIO LITTA
PIAZZA ALDO MORO, 2
26863 ORIO LITTA (LO)

OGGETTO:
RELAZIONE TECNICA

- n. 2 disegni planimetrici - disegni n. 1/E e n. 2/E - nei quali sono evidenziati le prese di corrente, tutti i punti luce, l'ubicazione dei quadri di comando e l'impianto di terra.

IL PROGETTISTA

Codogno, 3 agosto 2012