



Regione Lazio



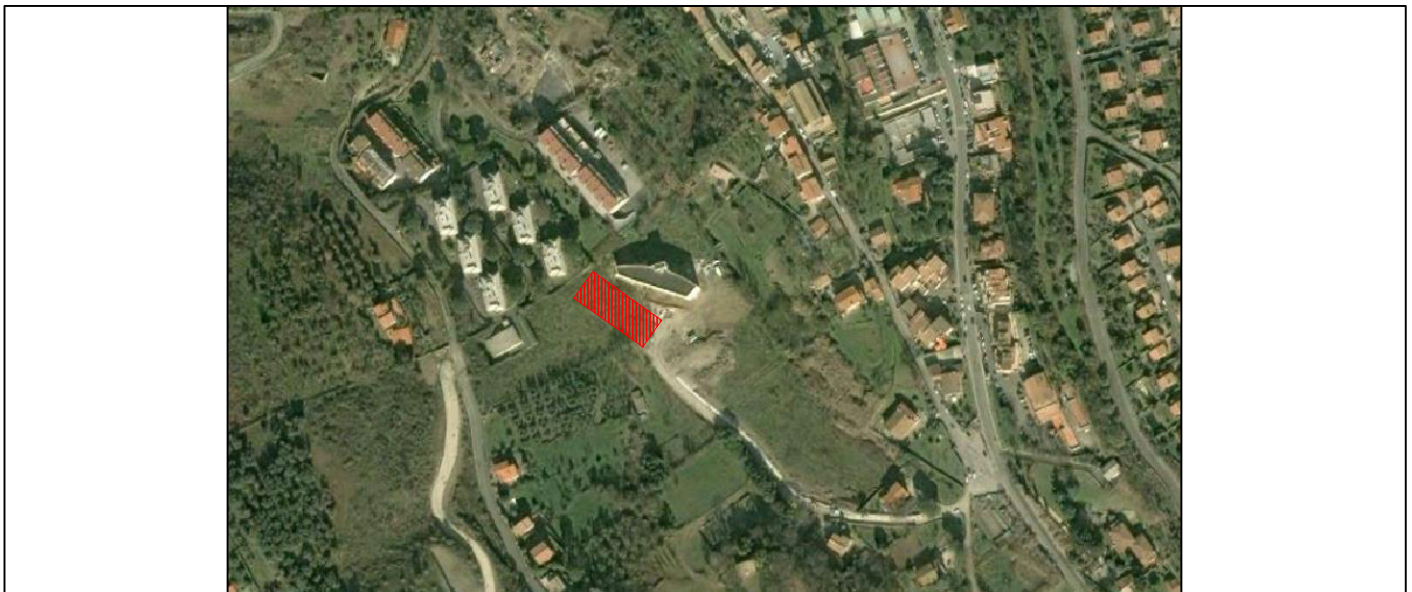
Comune di Sacrofano

# COMUNE di SACROFANO

(Provincia di Roma)

COMPLETAMENTO NUOVO POLO SCOLASTICO  
II° LOTTO

## LOTTO PRESTAZIONALE LAVORI EDILI DI COMPLETAMENTO



*Titolo:*

**RELAZIONE TECNICA:  
IMPIANTO ELETTRICO**

*Data:*

**OTTOBRE 2016**

*Il progettista:*

Arch. Michele Stamegna  
via Beato Paolo Burali D'Arezzo 20  
04020 Itri (LT)

*Timbro:*

*Doc:*

**10**

## **RELAZIONE TECNICA**

### **Impianto elettrico**

#### **INDICE**

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| <b>Premessa</b>                   | <b>pag. 2</b> |
| <b>Introduzione</b>               | <b>pag. 2</b> |
| <b>Documentazione di progetto</b> | <b>pag. 2</b> |

#### **IMPIANTO ELETTRICO**

|  |                |
|--|----------------|
| <b>1. Descrizione dell'impianto elettrico</b>                    | <b>pag. 3</b>  |
| <b>2. Quadri elettrici</b>                                       | <b>pag. 5</b>  |
| <b>3. Punti di comando ed utilizzazione</b>                      | <b>pag. 5</b>  |
| <b>4. Condotture</b>   | <b>pag. 6</b>  |
| <b>5. Criteri di progettazione</b>                               | <b>pag. 7</b>  |
| <b>5.1 Dimensionamento dei cavi</b>                              | <b>pag. 7</b>  |
| <b>5.2 Criterio termico</b>                                      | <b>pag. 7</b>  |
| <b>5.3 Criterio elettrico</b>                                    | <b>pag. 8</b>  |
| <b>5.4 Dimensionamento del conduttore di protezione e neutro</b> | <b>pag. 9</b>  |
| <b>5.5 Protezione dai sovraccarichi</b>                          | <b>pag. 10</b> |
| <b>5.6 Protezione dai corto circuiti</b>                         | <b>pag. 10</b> |
| <b>5.7 Impianto di terra</b>                                     | <b>pag. 12</b> |
| <b>6. Impianti di illuminazione ordinario ed emergenza</b>       | <b>pag. 13</b> |

#### **APPENDICE**

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| <b>A. Normative di riferimento</b> | <b>pag. 15</b> |
| <b>B. Software utilizzati</b>      | <b>pag. 15</b> |
| <b>C. Manutenzioni</b>             | <b>pag. 16</b> |

## **PREMESSA**

L'intervento per la progettazione degli impianti, oggetto della presente progettazione, comprende essenzialmente l'impianto elettrico del piano primo, secondo, terra e seminterrato dell'istituto scolastico di nuova costruzione sito in Sacrofano (Rm).

I piani sono adibiti ad uso scolastico quindi ad aule, biblioteca, laboratori, aula magna e relativi servizi igienici.

## **INTRODUZIONE**

In base a quanto indicato Committente dei lavori e dalle vigenti norme, gli interventi di adeguamento degli impianti, relativi ai vari locali sono stati i seguenti:

- Impianto illuminazione ordinaria, emergenza
- Quadri elettrici
- Dorsali elettriche principali e secondarie

## **DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO**

- Relazione Tecnica.
- Planimetria con disposizione impianti:
  - IE-01: Impianto elettrico: posizionamento illuminazione e quadri elettrici del piano terra
  - IE-02: Impianto elettrico: posizionamento illuminazione e quadri elettrici del piano primo
  - IE-03: Impianto elettrico: posizionamento illuminazione e quadri elettrici del piano secondo
  - IE-03: Impianto elettrico: posizionamento illuminazione e quadri elettrici del piano seminterrato
- Schemi dei quadri elettrici SU-01

## **IMPIANTO ELETTRICO**

### **1. Descrizione dell'impianto elettrico**

La tensione di alimentazione è trifase 400 V c.a. con neutro (impianto 1° categoria).

La rete di distribuzione che interessa la progettazione ha origine dal quadro elettrico generale posto vicino il contatore dell'energia elettrica e prosegue ai quadri elettrici generali disposti nel fabbricato, palestra e teatro da questi quadri elettrici vengono alimentati le utenze finali: aule, dei corridoi, servizi igienici, ecc... Il tratto di linea che va dal QE CONTATORE al QEGBT è posato in cavitotto PVC interrato e la linea è del tipo FG7OR quadripolare.

Il trasporto dell'energia, nelle dorsali secondarie, è stato realizzato con conduttori unipolari antifiamma (sigla d'identificazione N07V-K) posati in tubazioni PVC con posa incassata; i cavi, sono stati derivati e morsettati solo entro cassette di derivazione con morsetti del tipo a mantello.

Il pulsante di sgancio, utilizzato ad interrompere energia elettrica in caso di emergenza, dovrà essere posto in un posto presidiato e dovrà agire sull'interruttore generale della scuola solo in caso di emergenza.

In questa progettazione il committente non ha richiesto la valutazione di rischio da fulminazione, si consiglia come obbligato dalle normative vigenti, di allegare a questa progettazione anche le valutazioni di rischio da fulminazione sia per la perdita di vite umane che per la perdita economica (LPS).

Tutti i materiali e gli apparecchi sono corrispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Gli impianti e i componenti sono stati realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge 1° marzo 1968 n. 186, e del decreto ministeriale 22/01/08 numero 37 con il Regolamento che riordina le disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

## **2. Quadri elettrici**

Sono stati progettati e posti in opera i seguenti quadri elettrici:

“QEGBT”, posto vicino l’ingresso principale.

‘QEPALESTRA’ posto vicino l’ingresso della palestra

“QEAM” posto al piano terra nel locale teatro

“QE1P” posto al primo piano vicino le scale

“QE2P” posto al secondo piano vicino le scale

“QEINFO1”, “QEINFO2” nel laboratorio di informatica

Per il posizionamento vedi planimetrie allegate.

Negli schemi unifilari di progetto, allegati alla presente relazione, sono riportati l’indicazione dei circuiti principali in entrata e uscita, i dispositivi di protezione (interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali) con indicato il valore della corrente nominale, il potere d’interruzione al corto circuito, il valore della corrente d’intervento differenziale, la sezioni e il tipo dei cavi in partenza , la lunghezza dei circuiti, i valori delle correnti d’impiego e delle cadute di tensione. L’alto livello di normalizzazione dei componenti strutturali ed elettrici garantirà sicurezza ed affidabilità nel tempo.

I quadri sono di tipo ANS e AS come definiti dalla norma CEI 17-13/1 Art. 2.1.1.1, ed i contenitori che definiscono i quadri elettrici di piano sono in lamiera di tipo esterno.

La struttura finita indica tutti i dati elettrici e quelli del costruttore attraverso targhette identificative indelebili,

- capicorda per cablaggi
- numerazione delle linee uscenti per l’identificazione delle protezioni
- calcoli di sovratemperatura e prove di isolamento
- targhette indicanti dati tecnici, dati del costruttore e le utenze

Per i materiali e le marche utilizzati nella costruzione dei quadri elettrici fare riferimento la dichiarazione di conformità.

### **3. Punti di comando ed utilizzazione**

All'interno del fabbricato i punti di utilizzazione e comando (interruttori) saranno distribuiti in tutti i locali come riportato nelle planimetrie di progetto allegate; da dove si desume anche la quantità di componenti utilizzati.

Gli apparecchi di comando sono del tipo per applicazioni domestiche e industriali, installati all'interno di contenitori modulari in resina di tipo stagno fissati a parete e min IP 30 incassati a parete, conformi alle norme CEI 23-48. Si precisa che in tal caso il grado di protezione della combinazione involucro/apparecchio è relativo al solo contenitore, potendo l'apparecchio avere un indice di protezione non direttamente comparabile con quello dell'involucro. All'interno degli ambienti ordinari, ed in alcuni casi anche per quelli particolari, è consentito di regola l'impiego dell'apparecchio nei consueti modi ordinari (installazione verticale incassata a parete o protetta dall'involucro).

All'interno dei locali dei servizi igienici nessun componente è installato nelle zone di rispetto 1 e 2. L'illuminazione degli ambienti è realizzata con apparecchi IP 55, installati a parete o a soffitto ad una quota corrispondente al limite verticale superiore della zona 3.

## **4 Conduiture**

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti sono contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712.

I conduttori sono tutti identificabili con la colorazione delle fasi e più precisamente: fase R= nero; fase S= grigio; fase T= marrone; neutro N= blu (con indicazione che al momento è in tensione); protezione PE= giallo-verde.

I cavi impiegati nella esecuzione degli impianto sono conformi alle Norme CEI 20-27 (designazione cavi). Per quanto concerne la propagazione delle fiamme devono essere conformi alla Norma CEI 20-22 (non propaganti l'incendio).

Le sezioni utilizzate:

- dorsali principali: 35 mm<sup>2</sup> per linee dal quadro elettrico consegna ai q.e. generali delle strutture; 6 mm<sup>2</sup> per linee dal quadro elettrico generale ai quadri di piano
- dorsali secondarie: 4 mm<sup>2</sup> per linee forza motrice, 2,5 mm<sup>2</sup> per linee illuminazione
- linee delle utenze finali 2,5 mm<sup>2</sup> per forza motrice e 1,5 mm<sup>2</sup> per linee illuminazione

I conduttori sono sempre protetti e salvaguardati meccanicamente con canali in PVC disposti a parete e soffitto e tubazione sotto traccia; i condotti dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- il perimetro interno delle protezioni dei cavi sarà pari ad almeno 1,3 volte il perimetro identificato dal fascio di cavi in esso contenuti; il perimetro delle protezioni sarà sufficientemente grande da permettere di sfilare e infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o le protezioni;
  
- I circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi ma compatibili, saranno protetti da tubazioni e canali diverse e fanno capo a cassette separate; tuttavia è ammesso collocare i cavi che fanno capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi.

## **5. Criterio di progettazione**

### **5.1 Dimensionamento dei cavi**

Una delle fasi più delicate della progettazione di un impianto elettrico è la determinazione della sezione ottimale di un cavo; attraverso l'analisi dei carichi e delle condizioni di posa, tenendo conto delle norme CEE si ha la garanzia di scegliere un cavo con portata ( $I_z$ ) superiore alla corrente stimata richiesta ( $I_b$ ) dal carico e che questo venga alimentato con una tensione che si discosta da quella nominale entro limiti accettabili. Nel progettare i cavi per il trasporto dell'energia si deve assicurare uno standard di rendimento del cavo di almeno un ventennio.

### **5.2 Criterio termico.**

La corrente di impiego  $I_b$  è il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. La  $I_b$  è in funzione della massima potenza e dei fattori di utilizzazione e contemporaneità, e si calcola normalmente secondo la formula:

$$I_b = \frac{K_u * K_c * P}{c * V_n * \cos \Phi}$$

dove : sistemi trifasi  $c = \sqrt{3}$

sistemi monofasi  $c = 1$ .

$V_n$  tensione nominale di alimentazione

$\cos \phi$  fattore di potenza

P potenza assorbita

$K_u$  coefficiente di utilizzo

$K_c$  coefficiente di contemporaneità

Oltre la corrente di impiego la scelta della sezione dipende da condizioni al contorno che tengono conto del tipo di posa e quindi delle condizioni ambientali di funzionamento.

Queste condizioni sono:



- tipo di posa
- altri conduttori nelle vicinanze
- differenza di temperatura con l'ambiente circostante

Tali considerazioni si articolano nella scelta di una serie di coefficienti di correzione della portata dei cavi.

Poste queste condizioni definiamo  $K_t$  con l'ausilio delle tabelle CEE :

- fattore di correzione  $K_1$  per pose ravvicinate in aria
- fattore di correzione  $K_3$  posa ravvicinata in tubi interrati (unipolare e multipolare )
- fattore di correzione  $K_4$  della portata per pose in aria
- fattore di correzione  $K_5$  della portata per pose in terra

Considerando che la  $I_z$  (portata dei cavi) deve essere tale che non si verifichi un surriscaldamento del conduttore che faccia superare la temperatura massima ammissibile dell'isolante per un tempo infinito (criterio termico) e che tali coefficienti possono migliorare o peggiorare la portata nominale del cavo deve comunque valere la relazione finale:

$$\prod K_i \cdot I_z \geq I_b$$

### 5.3 Criterio elettrico

Verificata la sezione da un punto di vista termico lo scopo di questo calcolo è di verificare che le cadute di tensione nei diversi tratti dell'impianto non implicino una caduta di tensione totale che possa compromettere il buon funzionamento di ciascun carico.

Eseguendo i calcoli dal punto di consegna dell'energia o dal punto di trasformazione MT/BT verso un qualunque utente, deve essere soddisfatta la relazione:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max \text{ amm}} \quad (1)$$

il valore massimo  $\Delta V_{\max \text{ amm}}$  è fissato normalmente al 4%

Le cadute di tensione vengono verificate usando le correnti di impiego valutate in sede di progetto. Per il calcolo della caduta di tensione si usa la formula semplificata (errore trascurabile fino a cavi con sezione di fase  $S \leq 50 \text{ mm}^2$ ):

$$\Delta V = c * L * I_b * (R \cos\Phi + X \sin\Phi) \text{ [V/m]}$$

dove:  $c=2$  linee monofasi,

$c=\sqrt{3}$  linee trifasi

L : lunghezza del cavo [m]

R : resistenza di fase [ $\Omega$ /m]

X : reattanza di fase a 50 Hz [ $\Omega$ /m]

#### **5.4 Dimensionamento del conduttore di protezione.**

Per determinare la sezione del cavo di protezione PE esistono due metodi:

- con una formula ad approssimazioni successive.
- facendo riferimento alla seguente tabella.

| Sezione del conduttore di fase<br>$\text{mm}^2$ | Sezione del conduttore di protezione<br>$\text{mm}^2$ |
|---|---|
| $S_f \leq 16$                                   | $S_p = S$   |
| $16 < S_f \leq 35$                              | 16  |
| $S_f > 35$                                      | $S_p = S/2$   |

sezione del PE

Comunque nel dimensionare il cavo PE si deve tenere conto anche dei sistemi di protezioni.

## **5.5 Protezione dai sovraccarichi**

L'articolo 433.2 della norma CEI 64-8 indica che:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

$I_b$  è la corrente di impiego

$I_n$  è la corrente nominale dell'interruttore

$I_z$  è la portata massima del cavo in regime permanente

$I_f$  è la corrente che assicura l'intervento del dispositivo di protezione entro i tempi convenzionali

Sono condizioni fondamentali da rispettare per la corretta scelta dei dispositivi di protezione da sovraccarico.

Visto che gli interruttori sono costruiti secondo norme CEI, essi hanno caratteristiche d'intervento inferiori alle curve limite teoriche di sovraccaricabilità dei cavi.

Tra gli interruttori per avere una continuità di servizio è stata applicata la selettività amperometrica, in modo che, per ogni valore di sovraccarico si apre l'interruttore a valle, mentre quello a monte rimane chiuso.

## **5.6 Protezione dai corto circuiti**

La scelta dell'interruttore va fatta anche in funzione del calcolo del valore di corto circuito e del valore di energia specifica lasciata passare dall'interruttore.

I dispositivi di protezione devono interrompere la corrente prima che diventi pericolosa a causa di effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni, ciò va fatto in brevissimo tempo nel caso del corto circuito per evitare il superamento delle temperature di esercizio degli isolanti che valgono:

- 160 °C per i cavi isolati in PVC
- 270 °C per i cavi isolati in EPR

La presunta entità della corrente di corto circuito è inversamente proporzionale alla lunghezza e alla sezione dei cavi (all'aumentare della lunghezza o della sezione né aumenta l'impedenza).

L'interruttore deve essere scelto non solo in funzione del corto circuito massimo ma anche in funzione del cavo che sta a valle dell'interruttore scelto. Detto questo puntualizziamo le condizioni di scelta dell'interruttore che sono:

- potere di interruzione non minore al valore di  $I_{cc\ max}$

$$I_{cc\ max} \leq P_i$$

- potere di chiusura non minore al valore di cresta

$$I' \leq P_c$$

- valore di energia lasciata passare dall'interruttore verifichi il valore della seguente espressione:

$$\int_0^t [i(t)]^2 dt \leq K^2 * S^2$$

dove :  $K=115$  se isolante in PVC

$K=143$  se isolante in polietilene - EPR

$S$ = sezione cavo [ $mm^2$ ]

## 5.7 Impianto di terra

Il dimensionamento di un impianto di terra ha un'importanza fondamentale per definire un buon livello di sicurezza, visto che va coordinato con gli interruttori differenziali per la protezioni da contatti indiretti.

Nei sistemi TT (nostro caso) la messa a terra ha una funzione disperdente; assume pertanto importanza predominante il valore della resistenza di terra. Il valore della tensione di contatto negli impianti di categoria prima deve risultare:  $V_c = 50$  [V] e la durata massima di permanenza sotto contatto da parte di una persona è riferibile al tempo  $t = 5$  [s]; quindi il valore della resistenza di terra  $R_t$  [ $\Omega$ ] vale:

$$R_t \leq \frac{V_c}{I_d}$$

dove:  $I_d$  è la corrente nominale differenziale del dispositivo di protezione a monte del sistema di distribuzione, che vale:  $I_d = 1$  A (calcolata sul QE CONSEGNA).

Tutte le masse devono risultare collegate all'impianto di terra con adeguato conduttore di protezione PE; in particolare devono far capo a un apposito nodo equipotenziale.

Nei locali bagno, deve essere attuato il collegamento equipotenziale a terra tutte le tubazioni metalliche.

Si ricorda infine che sul circuito dell'impianto di terra non deve essere posto alcun dispositivo di manovra o interruzione.

L'impianto disperdente è stato progettato con una palina disposta in un pozzetto vicino l'ingresso principale dell'istituto, collegata alla barra equipotenziale del QEGBT.

Alla fine dei lavori sarà fatta una misura del valore resistenza di terra che dovrà verificare quanto detto.

## **6. Impianti di illuminazione ordinario e di emergenza**

L'impianto di illuminazione ordinario è sarà sostituito con nuove plafoniere nelle stesse posizione di quelle esistenti ciò non toglie che bisogna rispettare nei lux medi richiesti nei vari ambienti la norma UNI EN 12464-1 per l'illuminazione dei posti di lavoro in interni con luce artificiale in funzione dell'uso dell'ambiente.

Definiamo innanzitutto l'area del compito visivo, che è la zona dove si svolge il lavoro (esempio scrivania), inoltre l'area immediatamente circostanti è una fascia di 0,5 m dal campo visivo.

Illuminamento medio  $E_m$  (lx) raccomandati nei locali sono:

- bagni e toilette per  $E_m = 200$  lx a 0,2 m dal piano di calpestio
- corridoi  $E_m = 100$  lx 0,2 m dal piano di calpestio
- deposito  $E_m = 100$  lx a 0,2 m dal piano di calpestio
- Aule e stanze di pratica al computer, musica, lingue  $E_m = 300$  lx al piano di lavoro – area circostante 200 lux.

Dove  $E_m$  indica l'illuminamento mantenuto che è il valore sotto la quale l'illuminamento medio su una superficie non può mai scendere.

Inoltre per una buone resa del colore della limitazione dell'abbagliamento e per una buona qualità dell'illuminazione bisogna tener conto anche:

- tonalità del colore
- tipo di lampade
- uniformità dell'illuminamento (0,8 nel campo visivo, fuori da questa zona non deve scendere al di sotto di 1/3).
- angolo di schermatura
- abbagliamento
- sfarfallamento
- fattore di manutenzione

alcune di queste ultime caratteristiche sono definite per costruzione dei corpi illuminanti.

Per l'impianto di illuminazione ordinario sono state installate plafoniere di tipo fluorescente lamellare 2x36 W montate a soffitto.

Negli ambienti umidi (servizi igienici) sono state montate plafoniere 18 W e 36W con grado di protezione minimo IP 55.

L'impianto di illuminazione di sicurezza (emergenza) è stato progettato secondo la norma UNI EN 1838; la norma richiede un illuminamento minimo di 5 lux a 1 m dal suolo (come anche la norma CEI 64-8 par 752.56.5) per questo sono state installate delle plafoniere autonome con lampade fluorescenti da 18 W, tipo S.E. (solo emergenza) installate nei corridoi e nelle aule in numero sufficiente. In prossimità delle vie di fuga sono state installate lampade fluorescenti da 18 W, tipo S.A. (sempre accese) con pittogrammi indicanti le uscite.

La norma stabilisce anche il calcolo della distanza di massima visibilità:

$$L = S \times P$$

dove S=200 per segnali illuminanti internamente

S=100 per cartelli

P= altezza del segnale in m

Gli apparecchi dovranno essere conformi alla norma di prodotto CEI EN 60598.2.22, avere 1 ora o 3 ore di autonomia e l'installazione non dovrà avvenire sotto i 2,5 m come indicato dalla norma CEI 64-8 par 752.55.1

Dopo l'installazione delle plafoniere di dovrà fare una verifica con un luxmetro per verificare la corrispondenza con i calcoli teorici .

## **APPENDICE**

### **A. Norme di riferimento impianti elettrici**

Tutte le apparecchiature sono pienamente rispondenti alle relative norme CEI applicabili, di primario costruttore operante in “Sistema di qualità” certificato da ente autorizzato secondo le norme UNI-EN 29000, nuove di fabbrica, ultimo tipo commercializzato e dotate di marchio “CE”; sono inoltre corredate, per quanto applicabili di marchio IMQ o di certificazioni di istituto di prova legalmente riconosciuto relative al superamento positivo delle prove di tipo previste dalle rispettive norme.

- **Legge n. 186 del 01 marzo 1968:** Impiego delle Norme CEI.
- **64-8 fasc. 1000-1040V:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e a 1500 Volt in corrente continua.
- **Decreto Pres. Rep. 547 del 37 aprile 1955:** Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- **DM 22/01/08** Regolamento che riordina le disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- **CEI 17-13** “Quadri elettrici”
- **CEI UNEL 00722** “Colorazioni dei quadri di alimentazione”
- **CEI 20-19** “Cavi e conduttori”
- **CEI 23-8** “tubi di protezione rigidi in PVC”
- **CEI 23-3** “interruttori automatici”

### **B. Software utilizzati**

- TSystem 5.0
- AutoCAD LT 2008
- Disano Lux



## **C. Manutenzione**

Il Datore di Lavoro (DL) è obbligato (da molto prima dell'entrata in vigore del DPR 462/01) a utilizzare gli impianti elettrici mantenendoli in perfetta sicurezza cioè è obbligato a predisporre una corretta manutenzione degli stessi e, in più, è obbligato a interpellare un Organismo appositamente autorizzato dal Ministero (o, in alternativa, la ASL/ARPA), che in pratica certifichi che l'attività di manutenzione è stata condotta con efficacia

Le verifiche periodiche si avranno con la seguente frequenza:

- ogni due anni per gli impianti di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche installati negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio, nonché per gli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- ogni cinque anni per tutti gli altri casi.

Il DL, vista la situazione dell'impianto, di ambienti particolari come centrale termica o di laboratori deciderà la cadenza della verifica.

La manutenzione ha lo scopo di mantenere efficienti e in sicurezza l'impianto nel tempo, ed è un obbligo legislativo.

Ad ogni manutenzione o verifica dovrà essere fornito al tecnico il presente progetto e schede con riportate le manutenzioni effettuate.

La manutenzione sui componenti elettrici installati dovrà essere effettuata come indicato nella documentazione allegata ai materiali elettrici (plafoniere di emergenza con verifica delle batterie, sostituzione lampade fluorescenti per decadimento del gas, funzionamento differenziali, ecc...); in genere e seconda del componente elettrico si può avere casi di verifiche o manutenzioni periodiche ogni 3/6 mesi.

### **Impianto luce**

Operazioni semestrali:

Pulizia degli schermi dei corpi illuminanti;

Verifica del valore illuminotecnico dei corpi illuminanti:

Sostituzione delle lampade esaurite o che presentino uno scarso rendimento luminoso;

Controllo delle parti elettriche e sostituzione delle parti danneggiate (reattori, starter, portalampe, ecc.);

Controllo delle connessioni elettriche dei cavi;

Controllo dello stato delle condutture elettriche (tubazioni rigide e/o flessibili, canaline ecc.)

### **Impianto luci di emergenza e sicurezza**

Operazioni mensili:

Verifica del funzionamento degli impianti di emergenza tramite la simulazione di mancanza rete;

Verifica del funzionamento dei corpi illuminanti autoalimentati per indicazione vie di fuga tramite la simulazione di mancanza rete;

Verifica dello stato degli inverter dei corpi illuminanti autoalimentati e dei corpi illuminanti costituenti gli impianti di emergenza;

Verifica dello stato di carica e di durata delle batterie dei corpi illuminanti autoalimentati e dei corpi illuminanti costituenti gli impianti di emergenza;

Operazioni semestrali:

Pulizia degli schermi dei corpi illuminanti;

Verifica del valore illuminotecnico dei corpi illuminanti:

Sostituzione delle lampade esaurite o che presentino uno scarso rendimento luminoso;

Controllo delle parti elettriche e sostituzione delle parti danneggiate (reattori, starter, portalampade, ecc.);

Controllo delle connessioni elettriche dei cavi;

Controllo dello stato delle condutture elettriche (tubazioni rigide e/o flessibili, canaline ecc.)

### **Impianti FM**

Operazioni semestrali:

Verifica delle connessioni mobili quali: spine e prese, che non debbono presentare anomali riscaldamenti;

Controllo dei fusibili e verifica che non siano stati sostituiti con altri di amperaggi superiori, con fili di rame o altro;

Verifica del serraggio dei tappi di chiusura delle terne porta fusibili;

Verifica del corretto funzionamento degli interruttori di blocco delle prese interbloccate;

Controllo delle parti elettriche e sostituzione delle parti danneggiate ( prese mobili e fisse, spine mobili, ecc. );

Controllo delle connessioni elettriche dei cavi;

Controllo dello stato delle condutture elettriche (tubazioni rigide e/o flessibili, canaline ecc. );

### **Quadri elettrici**

Operazioni quadrimestrali:

Ispezione visiva all'interno ed all'esterno del quadro. Controllare se vi sono eventuali componenti danneggiati per deformazioni dovute a fenomeni di surriscaldamento o falsi contatti i quali possono innescare archi elettrici;

Controllare lo stato generale dei quadri (porte, serrature, verniciatura, ecc.) ed il suo lay-out interno (canaline portacavi chiuse, componenti ben fissati, cavi serrati, ecc.);

Controllo del funzionamento degli impianti di servizio come ad esempio gli estrattori d'aria, l'illuminazione interna, le segnalazioni di fronte quadro (segnalazione di quadro in tensione, segnalazione di tensione ausiliaria inserita, ecc.);

Verifica del funzionamento dei dispositivi di segnalazione visiva ed acustica, della strumentazione (amperometri, volmetri, ecc.) e della presenza delle targhette descrittive di utenza;

Verifica del funzionamento dei dispositivi di emergenza (pulsante di emergenza) e comando;

Misura degli assorbimenti in condizioni di carico normali

Operazioni semestrali

Misura della tensione di alimentazione fase-fase e fase-neutro;

Verifica dello stato di aggiornamento della documentazione del quadro elettrico;

Verificare l'assoluta mancanza di infiltrazioni d'acqua o fenomeni di condensa all'interno del quadro;

Nel caso in cui qualche contattore sia sede di ronzii, è necessario controllare accuratamente la pulizia del traferro e verificare che la parte mobile possa scorrere liberamente;

Verifica dello stato dei pressacavi di ingresso quadro, della presenza e corretta disposizione dei pannelli di fondo quadro;

Verifica dell'intervento dei differenziali;

Operazioni annuali

Provvedere alla pulizia dei quadri onde eliminare i depositi polverosi presenti su tutte le apparecchiature installate negli stessi ed in modo particolare nella griglie d'ingresso aria;

Provvedere alla pulizia degli isolatori e verifica della loro integrità e bloccaggio ai supporti;

Controllo del serraggio della bulloneria delle giunzioni delle sbarre e terminali dei cavi;

Controllo delle connessioni delle apparecchiature installate al fine di assicurarsi al fine di assicurarsi che non esistano connessioni lente (pericolo di surriscaldamento, scintillio ed archi);

Controllo e verifica dello stato d'uso dei contatori, degli interruttori e dei relè termici, attraverso la verifica dello stato dei contatti, dello stato delle camere spegni arco, delle parti isolanti dei contatti ausiliari. Rimozione delle ossidazioni e sostituzione degli elementi di contatto se danneggiati (deformazione, forte ossidazione, ecc.);

Verifica dello stato e del grado di isolamento dei conduttori.

Verifica dello stato dei terminali o capicorda dei cavi.

Il Tecnico

.....