

---

# Relazione Tecnica

---

## Impianti Elettrici conforme al D.M. 37 del 22.01.2008

---

COMUNE	REGGELLO
PROPRIETÀ	COMUNE DI REGGELLO
INDIRIZZO	VIA CARNESECCHI, 8
PROGETTISTA	ING. Vincenzo Mammuccini, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Arezzo n. 795

**INDICE:**

<b>1</b>	<b>OGGETTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DATI TECNICI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>CATEGORIA IMPIANTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>SISTEMA DI DISTRIBUZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3</b>	<b>protezione contro i contatti indiretti messa a terra .....</b>	<b>7</b>
3.3.1	Elementi di un impianto di terra .....	7
3.3.2	Impianto di terra .....	8
3.3.3	Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione .....	8
<b>3.4</b>	<b>DISTRIBUZIONE GENERALE IMPIANTO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5</b>	<b>Protezione delle condutture elettriche .....</b>	<b>9</b>
3.5.1	circuiti elettrici .....	11
<b>3.6</b>	<b>GRADO DI PROTEZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>CRITERI PROGETTUALI .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza .....</b>	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>livelli minimi di illuminamento .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>Descrizione dell'intervento .....</b>	<b>17</b>
5.1.1	DISTRIBUZIONI .....	17
5.1.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE, DI EMERGENZA E SICUREZZA .....	17
5.1.3	IMPIANTO FORZA MOTRICE .....	18
5.1.4	IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI .....	18
5.1.5	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO COMPLETO DI CENTRALE .....	18
5.1.6	ALLACCI ALLE UTENZE MECCANICHE .....	18
5.1.7	QUADRI ELETTRICI .....	18
5.1.8	NOTE AD ULTERIORE CHIARIMENTO .....	18
<b>6</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO I FULMINI – VALUTAZIONE DEL RISCHIO..</b>	<b>20</b>
<b>6.1</b>	<b>NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>20</b>

<b>6.2</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE .....</b>	<b>20</b>
<b>6.3</b>	<b>DATI INIZIALI.....</b>	<b>21</b>
6.3.1	Densità annua di fulmini a terra .....	21
6.3.2	Dati relativi alla struttura .....	21
6.3.3	Dati relativi alle linee elettriche esterne .....	22
6.3.4	Definizione e caratteristiche delle zone.....	22
<b>6.4</b>	<b>CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE .....</b>	<b>22</b>
<b>6.5</b>	<b>VALUTAZIONE DEI RISCHI .....</b>	<b>23</b>
6.5.1	Rischio R1: perdita di vite umane .....	23
<b>6.6</b>	<b>SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE.....</b>	<b>24</b>
<b>6.7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>24</b>

# **1            OGGETTO**

Oggetto della presente relazione è la realizzazione degli impianti elettrici che verranno realizzati durante il restauro dell'immobile di proprietà del Comune di Reggello (FI) sito in via P. Carnesecchi, 8 al piano primo.

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità delle descrizioni, prescrizioni e vincoli precisati nella presente specifica.

Espressamente si ricordano le specifiche climatiche di progetto a cui si dovrà fare riferimento per la scelta di tutti i materiali da installarsi all'aperto.

Condizioni nominali di esercizio :	temperatura esterna minima -20°C
	temperatura esterna massima +35°C
	umidità relativa massima 90%

## 2                    **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti sono realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge 1° marzo 1968, n. 186, D.M. 37/98 e sue successive modifiche ed integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle Norme UNI (Ente Italiano di Unificazione).

Tutti i materiali, i componenti e gli accessori utilizzati per la realizzazione dell'impianto sono nuovi e rispondenti a requisiti richiesti dalle vigenti leggi e norme. Tutte le apparecchiature serie civile e non (prese, interruttori di comando, ecc.) dovranno essere dotate di marchio CE e IMQ (preferibilmente) o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Economica Europea. In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciati da un organismo autorizzato ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77 e s.m.i., i componenti elettrici devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

Tutti i materiali sono idonei all'uso e all'ubicazione cui sono destinati con particolare riferimento alle condizioni termiche, chimiche, meccaniche e climatiche.

### **3 DATI TECNICI DI RIFERIMENTO**

#### **3.1 CATEGORIA IMPIANTO**

L'impianto elettrico contiene impianti di categoria (secondo classificazione Norme CEI 64-8 art. 22.1):

Categoria I con tensione nominale  $\leq 1000$  V c.a. e  $\leq 1500$  V c.c. per gli impianti di illuminazione e forza motrice.

#### **3.2 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Il complesso é alimentato, tramite n. un contatore esistente di energia elettrica installato dall'ente fornitore le cui caratteristiche siano adatte ad alimentare i carichi derivanti dall'utilizzo dei locali come uffici, dalla rete ENEL in BT a 400/230 V.

Il sistema elettrico è pertanto definibile quale TT a tensione d'esercizio 400V/230V-50Hz.

La corrente di cortocircuito tripolare simmetrico per la fornitura ENEL al contatore è da ritenersi di 10 kA anche se in presenza di valori inferiori.

T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (generalmente il neutro)

T collegamento delle masse direttamente a terra (mediante conduttori di protezione).

Le caratteristiche del sistema elettrico sono le seguenti:

- sistema di conduttori attivi (corrente alternata) 4 conduttori
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 400/230 V
- corrente di corto circuito vedi schemi elettrici

### **3.3                    PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI MESSA A TERRA**

Sono protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti l'impianto elettrico utilizzatore ha un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra sono collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

#### **3.3.1                ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra è realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno;
- c) il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra.

### 3.3.2 IMPIANTO DI TERRA

In generale, l'impianto di dispersione verso terra delle correnti di guasto è realizzato in accordo alle CEI 64.8 per gli impianti con tensione fino a 1000V. I dispersori degli impianti di terra sono realizzati con elementi verticali, in particolare: da tubi di acciaio zincato a caldo di diametro esterno non inferiore a 40 mm e spessore minimo di 2,5 mm, da tubi di rame di diametro esterno non inferiore a 30 mm e spessore minimo di 3 mm, profilati di acciaio zincato a caldo od in rame di dimensione trasversale non inferiore a 50 mm e spessore minimo di 5 mm; in ogni caso, in accordo alle CEI, la sezione "A" del dispersore non dovrà essere inferiore a quella così calcolata:

$$A = 1/k (I^2 t)^{1/2}$$

dove:

A : sezione in mm<sup>2</sup>;

I : quota parte della corrente di terra che scorre nel dispersore in ampere;

t : tempo di eliminazione del guasto in secondi;

k : fattore dipendente dal materiale, e delle temperature iniziali e finali del dispersore (valori tabulati nelle norme CEI).

Detti dispersori che sono affondati nel terreno da un minimo di 1,5 m ad un massimo di 3 m a seconda della resistenza elettrica del terreno dovranno offrire una superficie di contatto col terreno non inferiore a 0,25 m<sup>2</sup> per gli impianti di seconda classe e a 0,5 m<sup>2</sup> per gli impianti di terza classe; al contempo dovranno garantire una resistenza verso terra conforme alle vigenti norme CEI ed antinfortunistiche.

### 3.3.3 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Per la **protezione contro i contatti indiretti** dovrà essere verificata la seguente condizione

$$R_a \leq 50 / I_a \quad \text{dove}$$

**R<sub>a</sub>** = è la **somma delle resistenze**, in ohm, del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse

**I<sub>a</sub>** = **I<sub>dn</sub>** = valore, in ampere, delle correnti d'intervento del dispositivo di protezione, **entro 1"**, sui circuiti di distribuzione o degli interruttori differenziali tipo sui circuiti terminali.



In pratica per soddisfare la condizione sopracitata, potranno essere utilizzati interruttori differenziali nel seguente modo:

- 1) **Protezione differenziale con  $I_{dn} = 0,300 A$**  regolazione del ritardo di intervento ( $\leq 1''$ ) per gli interruttori generali installati in prossimità del punto di fornitura (quadri distribuzione principale)
- 2) **Protezione differenziale con  $I_{dn} = 0,030A$**  per tutti i circuiti forza motrice in partenza dai quadri generali e/o dai quadri derivati (questa protezione è definita anche dalla norma 64-8 come protezione aggiuntiva per i contatti diretti )
- 3) **Protezione differenziale con  $I_{dn} \leq 0,030A$**  per tutti i circuiti di illuminazione in partenza dai quadri generali e/o dai quadri derivati.
- 4) **Protezione differenziale con  $I_{dn} = 0,300A$**  per tutti i circuiti di alimentazione di apparecchiature e macchinari fissi (tipo quadro/quadro).
- 5) **doppio isolamento** per il tratto di linea dall'ingresso dei quadri ai morsetti dell'interruttore generale.

Il rispetto dei punti da 1 a 5 consente di ottenere oltre che un'ottima protezione dai contatti indiretti (diretti sui circuiti prese) anche un'ottima selettività d'intervento che esclude quasi totalmente la messa fuori servizio di grosse parti dell'impianto elettrico a causa di guasti verso terra.

La massima corrente differenziale nominale ammessa è non superiore ad 0.3 A.

La resistenza totale misurata dell'impianto di terra, con metodo voltamperometrico, ha fornito il valore di 8,50 ohm.

Di conseguenza la relazione di cui sopra risulta verificata ( $8,5 < 166,67 \text{ ohm}$ )

### 3.4 DISTRIBUZIONE GENERALE IMPIANTO

La distribuzione elettrica (cavi di potenza, cavi telefonici e cavi di segnale) avviene entro forassiti affogate nella muratura.

### 3.5 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti sono protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi è effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (ved. norme CEI 64-8).}$$

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In pratica la protezione contro i sovraccarichi è obbligatoria nei seguenti casi:

- condutture che alimentano derivazioni per le quali in sede di progetto è stato previsto un fattore di contemporaneità (KC) inferiore a 1;
- condutture che alimentano carichi per i quali in sede di progetto è stato previsto un fattore di utilizzazione (KU) inferiore a 1;

- condutture che alimentano carichi che possono dare origine a sovraccarichi (motori, prese a spina non dedicate ad utenze specifiche);
- condutture in sistemi IT sempre protette se non è presente un dispositivo a corrente differenziale.
- impianti in luoghi a maggior rischio in caso di incendio;
- impianti in luoghi con pericolo di esplosione;

Negli impianti indicati agli ultimi due punti, la protezione contro i sovraccarichi deve essere sempre presente e installata all'inizio della condotta.

Le risultanze dei calcoli eseguiti sono indicate negli schemi unifilari di tav. 1/IE.

### **3.5.1 CIRCUITI ELETTRICI**

#### *3.5.1.1 Cavi e conduttori:*

##### *3.5.1.1.1 Isolamento dei cavi:*

I cavi utilizzati sono adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando sono adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

##### *3.5.1.1.2 colori distintivi dei cavi:*

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti sono contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712, 00722, 00724, 00725, 00726 e 00727. In particolare i conduttori di neutro e protezione sono contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, sono contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

##### *3.5.1.1.3 sezioni minime e cadute di tensione ammesse e loro calcolo:*

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata, della lunghezza dei cavi e delle condizioni di posa, sono scelte tra quelle unificate. La caduta di tensione è contenuta, nelle condizioni ordinarie e particolari previste, entro valori di servizio che non alterino il funzionamento degli apparecchi utilizzatori connessi (si vedano le norme CEI relative al singolo componente utilizzatore).

In ogni caso non sono superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, i conduttori in rame non hanno sezione inferiore a :

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di potenza.

Le cadute di tensione ammesse non sono superiori al 4%.

Le sezioni e le cadute di tensione dei cavi sono calcolate in base al metodo che fa riferimento alla norma CEI-UNEL 35024/1, il procedimento è il seguente:

Il procedimento è il seguente:

- si determina un coefficiente correttivo  $k_{tot}$  come prodotto dei coefficienti  $k_1$  e  $k_2$  (eventualmente anche  $k_3$  e  $k_4$  nel caso in cui i cavi siano a posa interrata), dove:
  - $k_1$  è il fattore di correzione da applicare se la temperatura ambiente è diversa da 30°C;
  - $k_2$  è il fattore di correzione per i cavi installati in fascio o in strato, o per i cavi installati in strato su più supporti secondo le modalità di posa 13, 14, 15, 16 e 17 della CEI 64-8;
- si divide il valore della corrente nominale dell'interruttore ( $I_n$ ) o della corrente di regolazione termica ( $I_r$ ) per il coefficiente correttivo  $k_{tot}$  trovando così il valore  $I_n'$  ( $I_r'$ ):  $I_n' = I_n / k_{tot}$ ;
- in funzione del numero di posa della CEI 64-8, dell'isolante e del numero di conduttori attivi si individua:
  - la portata  $I_z'$  che rispetta la condizione  $I_z' \geq I_n'$ ,
  - la corrispondente sezione del conduttore di fase.
  - La portata effettiva della conduttura si ricava come  $I_z = I_z' \times k_{tot}$ .

#### 3.5.1.1.4 sezione minima dei conduttori neutri:

I conduttori di neutro hanno sezione non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, fatta eccezione per i circuiti trifasi con conduttori in rame di sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se di rame ed a 25 mm<sup>2</sup> se di alluminio; in tal caso la sezione del conduttore di

neutro è ridotta alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mm<sup>2</sup> se di rame ed a 25 mm<sup>2</sup> se di alluminio.

#### 3.5.1.1.5 sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Cond. protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condut. di fase
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del condut. di fase; nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del condut. di fase nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme

#### Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

### 3.6 GRADO DI PROTEZIONE DELL'IMPIANTO

La rimozione delle barriere e l'apertura degli involucri è possibile solo :

- a) con l'uso di una chiave o di attrezzo, oppure

- b) se il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri, oppure
- c) se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

L'impianto dovrà avere in ogni suo punto un grado di protezione adeguato all'ambiente e mai inferiore ad IP20.

Inoltre tutti i quadri sono posti in luoghi adatti alla posa e dotati di portella con chiusura a chiave.

## 4 CRITERI PROGETTUALI

L'impianto elettrico è totalmente di nuova realizzazione. I nuovi uffici sono alimentati da apposito Quadro Contatore di nuova installazione (Q0).

Il quadro generale (Q1) viene installato nel locale disimpegno bagno e alimenta tutti i servizi dei locali uffici, compreso l'ascensore il cui impianto è escluso dalla presente fornitura.

Lo schema e la distribuzione dei quadri, nonché le utenze servite sono mostrate nelle tavole progettuali allegate.

Su tutti i quadri sia è cercato di avere dal 20% al 30% di spazi vuoti a disposizione, in modo da poter assicurare una futura espansibilità del sistema.

All'interno dei locali la distribuzione elettrica si sviluppa essenzialmente in corrugato affogato nelle pareti o pavimenti. Laddove dovrà essere fatto ricorso ad installazioni a vista, questo sarà effettuato tubazione in PVC rigido.

La distribuzione forza motrice sarà realizzata sia tramite prese a spina di tipo civile. La distribuzione a tali prese sarà del tipo sottotraccia.

Le prese di tipo civili saranno del tipo:

- 10/16A Bipasso;
- 16A Schuko;

Completano la dotazione impiantistica la realizzazione dell'impianto telefonico e di trasmissione dati.

### 4.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA

L'illuminazione è realizzata tipicamente tramite plafoniere a parete od a soffitto. Nei locali uffici verranno scelte plafoniere led da 42w, e ottica antiriflesso. Nei locali di servizio verranno installate plafoniere a soffitto o parete.

Tutti i circuiti di illuminazione ordinaria sono distribuiti in due, tutti protetti singolarmente da sovraccarico, cortocircuito e guasto a terra.

Tutti gli ambienti saranno dotati di sistema di illuminazione di emergenza e di sicurezza.

Tutti i circuiti di illuminazione ordinaria sono distribuiti in due o più, tutti protetti singolarmente da sovraccarico, cortocircuito e guasto a terra.

## **4.2 LIVELLI MINIMI DI ILLUMINAMENTO**

L'illuminamento minimo non risulta, su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, inferiore a 5 lx in corrispondenza delle scale e delle porte e a 2 lx in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico.



## **5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **5.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

L'intervento consta nella realizzazione di un nuovo impianto elettrico nei locali di proprietà del Comune di Reggello, siti in via Carnesecchi al numero 8, al piano primo.

I locali si sviluppano in un unico piano.

➤ PIANO PRIMO: vi sono ubicati i locali:

1) Uffici;

Le dotazioni impiantistiche delle singole zone sono riportate nelle tavole progettuali.

#### **5.1.1 DISTRIBUZIONI**

Le linee principali sono realizzate in cavo unipolare con isolamento 450/750 V minimo ad isolamento in pvc, se installate in tubazione flessibile sottotraccia od in tubazione in pvc rigida a vista, altrimenti, se installate in canali portacavi dette linee saranno realizzate in cavo multipolare con guaina ad isolamento in EPR e grado minimo pari a 0,6/1 kV.

La sezione minima dei cavi per i circuiti di energia sarà pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, mentre per i circuiti di segnalamento sarà pari a 0,5 mm<sup>2</sup>.

La distribuzione secondaria luce e forza motrice si dirama dalla distribuzione principale ed arriva fino alle unità terminali completa di canalizzazioni, cavetteria (cavi FROR e conduttori N07V-K e quant'altro), scatole (di derivazione e portafrutti) e frutti, pendinature e staffaggi.

#### **5.1.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE, DI EMERGENZA E SICUREZZA**

Impianti di luce normale, di emergenza e sicura. Tutti i punti luce saranno comandati dai punti esposti al precedente paragrafo e secondo quanto riportato nelle tavole di progetto e nel rispetto delle prescrizioni tecniche applicabili (grado di protezione IPxx, dimensione minima condutture e conduttori, ect).

### **5.1.3 IMPIANTO FORZA MOTRICE**

Impianti di forza motrice. Saranno da realizzarsi i punti presa forza motrice completi di frutti elettrici secondo quanto riportato nelle tavole di progetto e nel rispetto delle prescrizioni tecniche applicabili.

### **5.1.4 IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI**

Fornitura e posa di collegamento dati in cavo nei singoli locali. Cavo Cat 5e.

### **5.1.5 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO COMPLETO DI CENTRALE**

Non presente

### **5.1.6 ALLACCI ALLE UTENZE MECCANICHE**

Allacci elettrici ai vari fancoil.

### **5.1.7 QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici avranno le seguenti caratteristiche.

I quadri elettrici generali avranno grado di protezione minimo IP40.

#### **5.1.7.1 Q0, q1**

- Tensione di esercizio: 410 V
- Tensione di isolamento: 690 V
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente di corto circuito: 10 kA
- Resistenza Meccanica: IK10

Quadro elettrico in lamiera componibili con telaio porta apparecchi, in configurazione da incasso, con portella in pvc.

### **5.1.8 NOTE AD ULTERIORE CHIARIMENTO**

La distribuzione impiantistica verso le utenze terminali, sia del tipo in PVC con tubazioni in vista e sia del tipo con tubazioni incassate a muro, sarà realizzata con

tubazioni del tipo corrugato di diametro minimo 20 mm per gli impianti luce e speciali, diametro 25 mm per le singole prese FM.

Nel bagno handicappati sarà realizzato un sistema di chiamata di allarme con segnalazione ottico acustica fuori della porta alimentato dalla linea luce.

## **6 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI – VALUTAZIONE DEL RISCHIO**

### **6.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Aprile 2006, Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Aprile 2006, Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- - CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999.

### **6.2 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE**

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere è una parte verticale di un edificio che è separata dal resto dell'edificio da pareti o setti aventi resistenza al fuoco non adeguata (REI < 120).

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

## **6.3 DATI INIZIALI**

### **6.3.1 DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA**

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di FIGLINE VALDARNO in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

### **6.3.2 DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA**

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere è una parte orizzontale di un edificio.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 175    B (m): 115    H (m): 10    Hmax (m): 12

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ufficio

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

### **6.3.3 DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ALIM

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle linee elettriche.

### **6.3.4 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE**

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle Zone.

## **6.4 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.

## **6.5 VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.5.1 RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE**

#### *6.5.1.1 Calcolo del rischio R1*

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 9,43E-10

RB: 9,43E-09

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 0,00E+00

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 5,60E-12

Totale: 1,04E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,04E-08

#### *6.5.1.2 Analisi del rischio R1*

Il rischio complessivo  $R1 = 1,04E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **6.6            SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 1,04E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$  , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## **6.7            CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Castelfranco Piandisco'

Il tecnico

(Dott. Ing. Vincenzo Mammuccini)