

# COMUNE DI SERAVEZZA

PROVINCIA DI LUCCA

## PIO ISTITUTO CAMPANA

Azienda Pubblica di Servizio alla Persona

RIORGANIZZAZIONE DEGLI SPAZI INTERNI ED  
ESTERNI DEL FABBRICATO ADIACENTE ALLA RSA  
CON CONTESTUALE AMPLIAMENTO PER LA  
REALIZZAZIONE DEL NUOVO NUCLEO ALZHEIMER  
I° LOTTO

### PROGETTO ESECUTIVO

#### RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

Il Committente:  
Presidente Pio Istituto Campana  
**Venturini Renzo**

Il Progettista :  
**Ing. Alberto Del Carlo**

OGGETTO: **IMPIANTO ELETTRICO**

| Rev. | Descrizione modifica: | Data       | Dis. | Appr. | COMMITTENTE:  |            |
|------|-----------------------|------------|------|-------|---|------------|
|      |                       |            |      |       | Residenza Socio Sanitaria<br><b>Pio Istituto Campana</b><br>Via F. Donati n. 100/116<br>55047 Seravezza (LU)                | <b>R.e</b> |
| 4    | I° Incontro Regione   | 14-03-2016 | B.G. |       |   |            |
| 3    | II° Incontro USL      | 23-02-2016 | B.G. |       |   |            |
| 2    | Modifiche             | 27-01-2016 | B.G. |       |   |            |
| 1    | Modifiche             | 21-12-2015 | B.G. |       |   |            |
|      |                       |            |      |       | <small>Il presente disegno non può essere riprodotto in tutto o in parte senza il consenso scritto della Proprietà.</small> |            |

#### Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

Ing. Riccardo Feliciani - Arch. Giacomo Bacci - Ing. Alberto Del Carlo - Ing. Stefano Nadotti

## **Sommario**

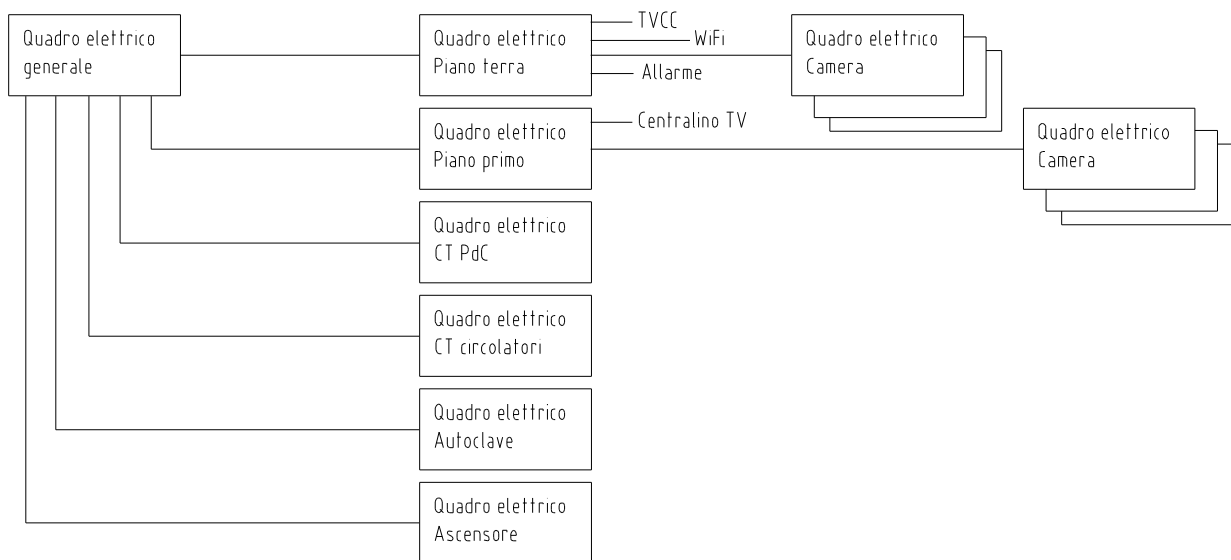
|   |    |
|---|----|
| Generalità .....  | 3  |
| Soluzioni progettuali e criteri impiantistici generali..... | 3  |
| Camere di degenza .....                                     | 4  |
| Altri ambienti particolari .....                            | 7  |
| Ambienti ordinari .....                                     | 8  |
| Prescrizioni comuni .....                                   | 8  |
| Allegato - Verifica scariche atmosferiche .....             | 10 |

## Generalità

L'impianto elettrico sarà realizzato secondo le indicazioni della Norma CEI 64-8 edizione 2012.

Il sistema di alimentazione sarà di tipo TT con tensione di contatto limite  $U_L \leq 25V$ .

Immediatamente a valle dell'attuale fornitura sarà installato il quadro generale da cui partiranno i sottoquadri di attività secondo lo schema a blocchi riportato di seguito.



Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati.

## Soluzioni progettuali e criteri impiantistici generali

Al fine di ridurre le interferenze tra le attività degli impianti tecnologici, la distribuzione degli impianti elettrici sarà realizzata prevalentemente a pavimento con i tratti ascendenti per l'alimentazione delle dotazioni elettriche e degli apparecchi illuminanti, mentre gli impianti di riscaldamento e ricambio dell'aria saranno realizzati a soffitto.

La ripartizione dei carichi avverrà in modo equilibrato per rendere il sistema elettrico più omogeneo possibile da un punto di vista degli assorbimenti, distribuendo le utenze sulle tre fasi L1, L2 ed L3.

I conduttori utilizzati all'interno saranno del tipo N07V-K in tubo corrugato pesante sotto traccia.

I conduttori utilizzati all'esterno saranno del tipo FG7OR in tubazioni interrato.

Protezioni meccaniche aggiuntive saranno adottate all'occorrenza mediante guaine flessibili di tipo pesante per il collegamento diretto alle utenze.

Con l'applicazione della norma CEI 64-8 saranno individuati ambienti particolari ed ambienti ordinari: di seguito sono esaminati i primi ed a seguire i secondi.

## Camere di degenza

Nelle camere di degenza saranno applicate le prescrizioni della Parte 7 inerente i locali ad uso medico di gruppo 1 che prevedono l'utilizzo di apparecchi elettromedicali. In particolare sarà installato un nodo equipotenziale per ciascuna camera a cui saranno collegate le seguenti parti situate, o che possono entrare, nella zona paziente:

- masse (conduttori di protezione);
- masse estranee (conduttori equipotenziali);
- schermi, se installati, contro le interferenze elettriche;
- eventuali griglie conduttrici nel pavimento.

La sezione nominale dei conduttori equipotenziali non sarà inferiore a  $6 \text{ mm}^2$  in rame. Il nodo equipotenziale sarà posto entro o vicino al locale ad uso medico e sarà collegato al conduttore principale di protezione, con un conduttore di sezione almeno equivalente a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso. Le connessioni saranno disposte in modo che esse siano chiaramente identificabili ed accessibili e in grado di essere scollegate individualmente. Tra una massa o una massa estranea ed il nodo equipotenziale sarà interposto un solo nodo intermedio (sub-nodo) che unirà tra loro più conduttori di protezione e/o conduttori equipotenziali.

Ciascun letto sarà dotato di testatetto corredato dei necessari comandi elettrici e del pulsante di chiamata di emergenza per il personale medico. Sono previsti anche gli attacchi alle prese tubazione di adduzione dei gas medicali ossigeno, aria medica e vuoto.

La tensione di alimentazione del circuito SELV relativo alla chiamata di emergenza sarà pari a 12V.

I circuiti terminali dei locali ad uso medico saranno essere protetti con interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30mA per correnti con componente pulsante unidirezionale – continua (tipo A o di tipo B, in funzione del tipo della possibile corrente di guasto).

Gli apparecchi elettrici, come per esempio prese a spina e interruttori, saranno installati ad una distanza di almeno 0,2 m (da centro a centro) da qualsiasi attacco per gas per uso medicale.

Nei locali saranno previste almeno due differenti sorgenti di alimentazione per alcuni degli apparecchi di illuminazione, una delle quali sarà collegata ad una alimentazione di sicurezza.

In caso di necessità i componenti elettrici saranno collegati entro 15 s ad una sorgente di alimentazione di sicurezza capace di alimentarli per un periodo minimo di 24 h quando l'abbassamento di tensione al quadro di distribuzione principale supera il 12% della tensione nominale.

L'alimentazione elettrica avverrà da fornitura in emergenza attraverso un'alimentazione di sicurezza ad interruzione media (Classe 15) fornita da gruppo elettrogeno dedicato, mentre per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza l'alimentazione sarà del tipo "no break" realizzata con lampade autoalimentate a led con sorgente autonoma.

Per semplicità di lettura si riporta il prospetto tratto dalla norma CEI 64-8 Parte 7 relativo ai locali medici circa la classe dell'alimentazione di sicurezza

**Allegato 710B**  
(informativo)**Tabella B1 - Esempi di classificazione dei locali ad uso medico**  
**Elenco di esempi**

| Locali ad uso medico                                  | Gruppo |                 |                 | Classe          |                 |
|---|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|   | 0      | 1               | 2               | ≤0,5            | > 0,5 ≤15       |
| 1 Sala per massaggi                                   | X      | X               |                 |                 | X <sup>5)</sup> |
| 2 Camere di degenza                                   |        | X               |                 |                 | X               |
| 3 Sala parto  |        | X               |                 | X <sup>1)</sup> | X               |
| 4 Sala ECG, EEG, EHG, EMG                             |        | X               |                 |                 | X               |
| 5 Sala per endoscopie                                 |        | X <sup>2)</sup> |                 | X <sup>1)</sup> | X               |
| 6 Ambulatori  | X      | X <sup>2)</sup> |                 |                 | X <sup>5)</sup> |
| 7 Sala per urologia                                   |        | X <sup>2)</sup> |                 |                 | X               |
| 8 Sala per diagnostica radiologica e per radioterapie |        | X               |                 |                 | X               |
| 9 Sala per idroterapia                                |        | X               |                 |                 | X               |
| 10 Sala per fisioterapia                              |        | X               |                 |                 | X               |
| 11 Sala per anestesia                                 |        |                 | X               | X <sup>1)</sup> | X               |
| 12 Sala per chirurgia                                 |        |                 | X               | X <sup>1)</sup> | X               |
| 13 Sala di preparazione alle operazioni               |        | X               | X <sup>3)</sup> | X <sup>1)</sup> | X               |
| 14 Sala per ingessature chirurgiche                   |        | X               | X <sup>3)</sup> | X <sup>1)</sup> | X               |
| 15 Sala di risveglio postoperatorio                   |        | X               | X <sup>4)</sup> | X <sup>1)</sup> | X               |
| 16 Sala per applicazioni di cateteri cardiaci         |        |                 | X               | X <sup>1)</sup> | X               |
| 17 Sala per cure intensive                            |        |                 | X               | X <sup>1)</sup> | X               |
| 18 Sala per esami angiografici ed emodinamici         |        |                 | X               | X <sup>1)</sup> | X               |
| 19 Sala per emodialisi                                |        | X               |                 |                 | X               |
| 20 Sala per risonanza magnetica (MRI)                 |        | X               |                 |                 | X               |
| 21 Sala per medicina nucleare                         |        | X               |                 |                 | X               |
| 22 Sala prematuri                                     |        |                 | X               | X <sup>1)</sup> | X               |

<sup>1)</sup> Apparecchi di illuminazione ed apparecchi elettromedicali con funzione di supporto vitale che richiedono una alimentazione entro 0,5 s o meno.  
<sup>2)</sup> Se non è una sala per operazioni chirurgiche.  
<sup>3)</sup> Se viene praticata anestesia generale.  
<sup>4)</sup> Se ospita pazienti nella fase di risveglio da anestesia generale.  
<sup>5)</sup> Solo per locali di gruppo 1.

Nel funzionamento ordinario è prevista l'illuminazione notturna a led per la fruizione agevole degli spazi comuni e delle camere di degenza.

La zona paziente sarà individuata nelle camere di degenza e nell'infermeria secondo le dimensioni indicate nella norma CEI 64-8/7 di seguito riportate

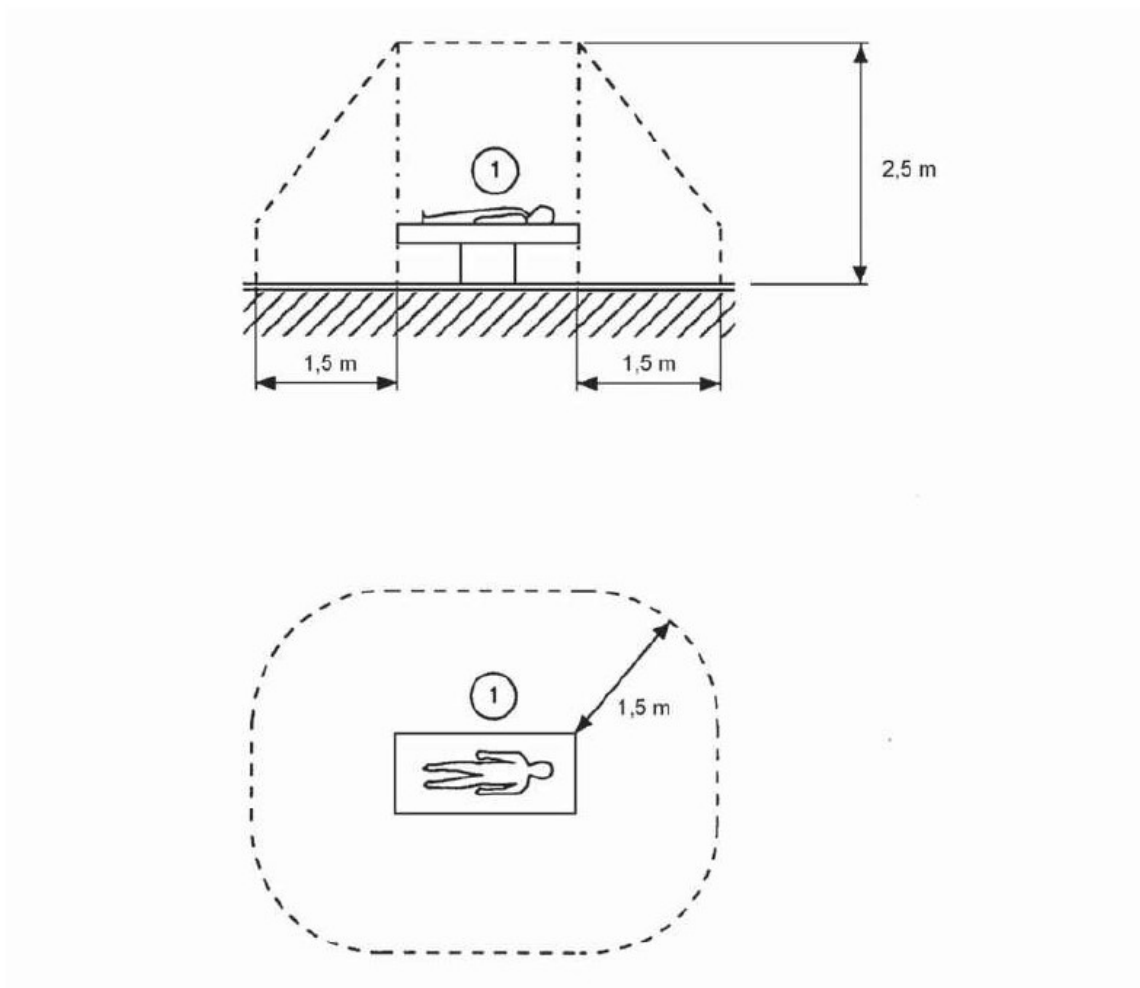


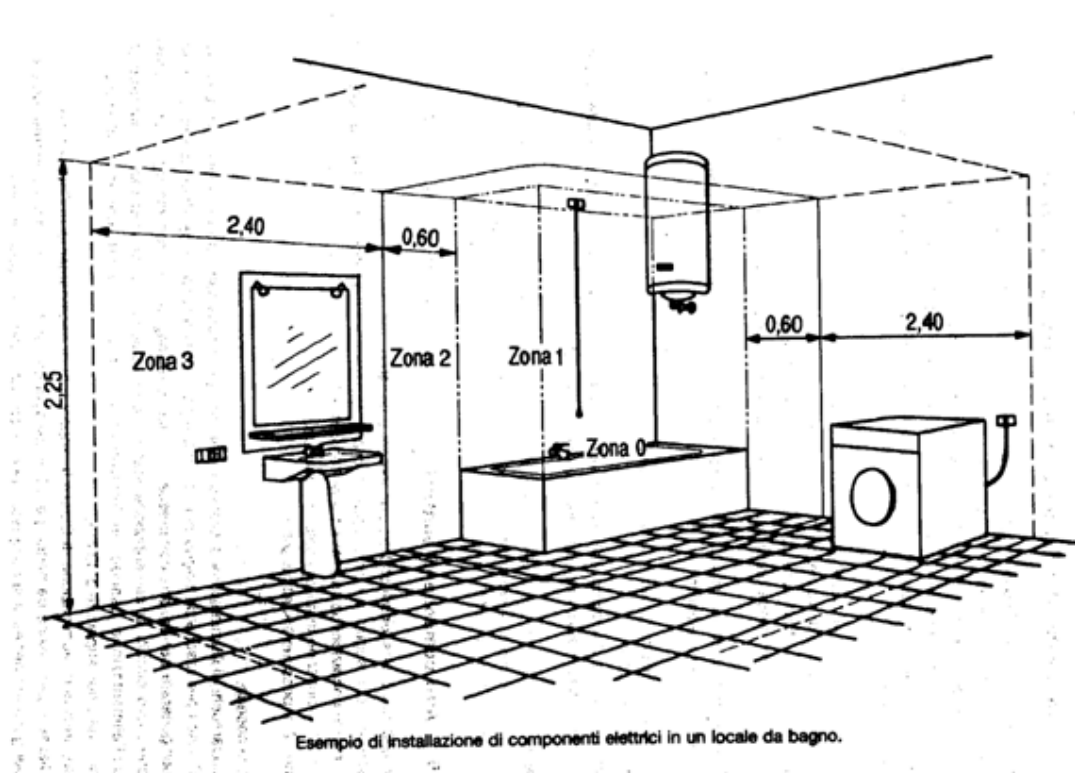
Figura 1 - Zona del paziente

## Altri ambienti particolari

Si intendono ambienti particolari quelli contenenti i bagni e/o docce e quindi soggetti alle prescrizioni particolari della Norma CEI 64-8 Parte 7.

Le Norme CEI individuano delle volumetrie a rischio all'interno delle quali devono essere adottati degli accorgimenti specifici relativamente al tipo di installazione e di materiale impiegato.

Tuttavia per facilitare meglio la comprensione si allega la successiva figura estratta da CEI 64-8 Parte 7.



Brevemente:

- nella zona 0 (l'interno della vasca o del piatto doccia) non sarà installata alcuna apparecchiatura elettrica;
- nelle zona 1 sono permessi gli scaldacqua (vedi figura) ed i dispositivi di comando alimentati da circuiti SELV a tensione non superiore a 12V in c.a. o 30V in c.c. con la sorgente di sicurezza fuori le Zone 0, 1, 2;
- nella Zona 2 stessi vincoli della Zona 1 in più sono ammesse le prese a spina alimentate da trasformatori in classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse (previste per alimentare rasoi elettrici);
- nella Zona 3 saranno installati interruttori e prese a spina vista la presenza d'interruttori differenziali 30mA posti a protezione delle linee che alimentano i bagni.

Quando non sarà possibile ubicare l'interruttore nella Zona 3, l'installazione dello stesso sarà al di fuori della porta del bagno.

Se al posto della vasca da bagno si ha il piatto doccia, i 60cm devono essere considerati partendo dal soffione della doccia o dal bordo del piatto doccia per quelle che ne sono provviste.

## Ambienti ordinari

Tutti gli ambienti escluso le camere di degenza, l'infermeria e i bagni e/o docce sono ambienti ordinari così come classificati dalla norma CEI 64-8. Per questi ambienti e per quelli particolari valgono le prescrizioni comuni.

## Prescrizioni comuni

In generale i componenti elettrici non costituiranno pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti. Saranno osservate tutte le relative istruzioni di installazione del costruttore.

I componenti elettrici fissi con effetti di focalizzazione o di concentrazione di calore saranno distanziati da qualsiasi oggetto fisso o da qualsiasi elemento dell'edificio in modo tale che questi oggetti od elementi non possano essere sottoposti, in condizioni ordinarie, a temperature pericolose.

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non raggiungeranno temperature tali che possano causare ustioni alle persone.

I conduttori attivi saranno protetti da uno o più dispositivi ad interruzione automatica dell'alimentazione in presenza di sovraccarico o cortocircuito.

Saranno installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento di ciascun dispositivo di protezione risponderà alle seguenti due condizioni:

$$1) I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione.

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Saranno installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Il potere di interruzione sarà inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. Saranno installati dispositivi di protezione con potere di interruzione inferiore con a monte altri dispositivi avente il necessario potere di interruzione. In questi casi le caratteristiche dei due dispositivi saranno



coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito saranno interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Sarà installato un dispositivo per l'arresto di emergenza in grado di intervenire sull'alimentazione in caso di incendio.

Le sezioni dei circuiti in uscita dai rispettivi interruttori, sono riportate nell'elaborato grafico di progetto.

Le portate dei circuiti elettrici saranno inferiori od uguali a quelle proposte nella griglia successiva in modo da garantire una caduta di tensione in fondo alla linea minore del 4%.

| Portata I <sub>c</sub> dei cavi e massima corrente nominale I <sub>n</sub> dell'interruttore di protezione contro il sovraccarico |                    |                    |                  |                  |                   |                   |                   |                   |
|---|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Numero dei conduttori   | Sezione del cavo   |                    |                  |                  |                   |                   |                   |                   |
|   | 1,5mm <sup>2</sup> | 2,5mm <sup>2</sup> | 4mm <sup>2</sup> | 6mm <sup>2</sup> | 10mm <sup>2</sup> | 16mm <sup>2</sup> | 25mm <sup>2</sup> | 32mm <sup>2</sup> |
| 2   | I <sub>c</sub>     | 16,5A              | 23A              | 30A              | 38A               | 52A               | 69A               | 111A              |
|   | I <sub>n</sub>     | 16A                | 20A              | 25A              | 32A               | 50A               | 63A               | 100A              |
| 3   | I <sub>c</sub>     | 15A                | 20A              | 27A              | 34A               | 46A               | 62A               | 99A               |
|   | I <sub>n</sub>     | 10A                | 20A              | 25A              | 32A               | 40A               | 50A               | 80A               |
| 4   | I <sub>c</sub>     | 13A                | 18A              | 24A              | 30A               | 41,6A             | 55A               | 89A               |
|   | I <sub>n</sub>     | 10A                | 16A              | 20A              | 25A               | 40A               | 50A               | 63A               |
| 6   | I <sub>c</sub>     | 12A                | 16A              | 21A              | 27A               | 36A               | 49A               | 78A               |
|   | I <sub>n</sub>     | 10A                | 16A              | 20A              | 25A               | 32A               | 40A               | 63A               |
| 8   | I <sub>c</sub>     | 11A                | 15A              | 19,5A            | 25A               | 34A               | 45A               | 72A               |
|   | I <sub>n</sub>     | 10A                | 10A              | 16A              | 25A               | 32A               | 40A               | 63A               |
| 9   | I <sub>c</sub>     | 10,5A              | 14A              | 19A              | 24A               | 32A               | 43,5A             | 69A               |
|   | I <sub>n</sub>     | 10A                | 10A              | 16A              | 20A               | 32A               | 40A               | 63A               |
| 12  | I <sub>c</sub>     | 9,5A               | 13A              | 17A              | 21A               | 29A               | 40A               | 63,5A             |
|   | I <sub>n</sub>     | 6A                 | 10A              | 16A              | 20A               | 25A               | 40A               | 63A               |
| 15  | I <sub>c</sub>     | 9A                 | 12A              | 16A              | 20A               | 28A               | 37A               | 59A               |
|   | I <sub>n</sub>     | 6A                 | 10A              | 16A              | 20A               | 25A               | 32A               | 50A               |
| 18  | I <sub>c</sub>     | 8,5A               | 11,5A            | 15A              | 19A               | 26A               | 35A               | 56A               |
|   | I <sub>n</sub>     | 6A                 | 10A              | 10A              | 16A               | 25A               | 32A               | 50A               |
| 21  | I <sub>c</sub>     | 8A                 | 11A              | 14,5             | 18A               | 24,5A             | 33,5A             | 53,5A             |
|   | I <sub>n</sub>     | 6A                 | 10A              | 10A              | 16A               | 20A               | 32A               | 40A               |
| 27  | I <sub>c</sub>     | 7,5A               | 10A              | 13,5A            | 17A               | 23A               | 31A               | 49,5A             |
|   | I <sub>n</sub>     | 6A                 | 10A              | 10A              | 16A               | 20A               | 25A               | 40A               |
| 32  | I <sub>c</sub>     | 6,5A               | 9,5A             | 12A              | 15,5A             | 21A               | 28A               | 45,5A             |
|   | I <sub>n</sub>     | 6A                 | 6A               | 10A              | 16A               | 20A               | 25A               | 32A               |

Nel numero dei conduttori non vanno considerati il conduttore di protezione e di neutro quando si tratta di circuiti quadripolari equilibrati.

I tipi di posa delle condutture saranno conformi a quelli prescritti nella Tabella 52C Norma CEI 64-8 .

## Allegato - Verifica scariche atmosferiche

### CONTENUTO :

- relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

### NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1

"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"

Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-2

"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"

Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-3

"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"

Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-4

"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"

Febbraio 2013;

- CEI 81-29

"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"

Febbraio 2014;

- CEI 81-30

"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).

Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)" Febbraio 2014.

### 3. 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 coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

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.

### 4. DATI INIZIALI

#### 4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$Ng = 3,45 \text{ fulmini/anno km}^2$$

#### 4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 28 B (m): 33 H (m): 9 Hmax (m): 10

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: RSA

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.

L'edificio che contiene la struttura da proteggere è già protetto con un LPS di Classe II conforme alla norma CEI EN 62305-2.

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

#### 4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea ENEL
- Linea di segnale: Linea telefonica

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

#### 4.4 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.

## 5. 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. VALUTAZIONE DEI RISCHI

### 6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

#### 6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: Struttura

RA: 1,86E-09

RB: 1,86E-08

RC: 1,47E-08

RM: 9,77E-09

RU(linea generale): 4,57E-11

RV(linea generale): 4,57E-10

RW(linea generale): 9,14E-10

RZ(linea generale): 7,31E-09

RU(linea segnale): 4,57E-11

RV(linea segnale): 4,57E-10

RW(linea segnale): 9,14E-10

RZ(linea segnale): 7,31E-09

Totale: 6,24E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,24E-08

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo  $R1 = 6,24E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 6,24E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$  , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## 8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 28 B (m): 33 H (m): 9 Hmax (m): 10

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore (CD = 0,25)

LPS installato: Livello II

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>) Ng = 3,45

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea ENEL

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 10

Resistività (ohm x m) = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

Caratteristiche della linea: Linea telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 100

Resistività (ohm x m) = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

## APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ( $r_t = 0,001$ )

Rischio di incendio: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Pericoli particolari: medio rischio di panico ( $h = 5$ )

Protezioni antincendio: automatiche ( $r_p = 0,2$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: linea generale

Alimentato dalla linea Linea telefonica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a  $10 \text{ m}^2$ ) ( $K_{s3} = 0,2$ )

Tensione di tenuta: 4,0 kV

Sistema di SPD - livello: II ( $PSPD = 0,02$ )

Impianto interno: linea segnale

Alimentato dalla linea Linea telefonica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a  $10 \text{ m}^2$ ) ( $K_{s3} = 0,2$ )

Tensione di tenuta: 4,0 kV

Sistema di SPD - livello: II ( $PSPD = 0,02$ )

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 20

Numero totale di persone nella struttura: 30

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 8700



Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 6,62E-06$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R1)  $LC = LM = LW = LZ = 6,62E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 6,62E-05$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 500000

Valore del contenuto (€): 300000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 100000

Valore totale della struttura (€): 2000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $LC = LM = LW = LZ = 5,00E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $LB = LV = 4,50E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile  $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente  $r_f$  alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente  $r_t$  alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Struttura

FS1: 4,92E-04

FS2: 1,48E-04

FS3: 4,11E-05

FS4: 2,21E-04

Totale: 9,02E-04

#### APPENDICE - Valutazione carico specifico d'incendio

Zona Z1 - Struttura

Superficie totale della struttura: 750 m<sup>2</sup>

RSA

230 MJ/m<sup>2</sup> - superficie: 373 m<sup>2</sup>

RSA

230 MJ/m<sup>2</sup> - superficie: 373 m<sup>2</sup>

Carico specifico d'incendio (MJ/m<sup>2</sup>): 228,77

Rischio di incendio: ridotto

In accordo con il committente, tuttavia, è stato assunto un rischio di incendio ordinario

#### APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 6,51E-03 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,28E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 5,61E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,48E+00

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

Linea ENEL

AL = 0,000400 km<sup>2</sup>

AI = 0,040000 km<sup>2</sup>

Linea telefonica

AL = 0,004000 km<sup>2</sup>

AI = 0,400000 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

Linea ENEL

NL = 0,000069

NI = 0,006900

Linea telefonica

NL = 0,000690

NI = 0,069000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (linea generale) = 2,00E-02

PC (linea segnale) = 2,00E-02

PC = 3,96E-02

PM (linea generale) = 5,00E-05

PM (linea segnale) = 5,00E-05

PM = 1,00E-04

PU (linea generale) = 1,00E-02

PV (linea generale) = 1,00E-02

PW (linea generale) = 2,00E-02

PZ (linea generale) = 1,60E-03

PU (linea segnale) = 1,00E-02

PV (linea segnale) = 1,00E-02

PW (linea segnale) = 2,00E-02

PZ (linea segnale) = 1,60E-03

