



## Direttiva ESTI n. 508 / Versione 1221

# Impianti elettrici in costruzioni protette della protezione civile, del servizio sanitario e in rifugi speciali per infrastrutture particolari

## (WeZS)



Autori: ESTI  
Collaboratori: UFPP  
Validità dal: 01.12.2021  
Sostituisce: 508.0614

Download unter:  
[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI  
Luppenstrasse 1  
8320 Fehraltorf  
Tel. 044 956 12 12  
[info@esti.admin.ch](mailto:info@esti.admin.ch)  
[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)

## Indice

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>A.</b> | <b>Regolamento transitorio all'entrata in vigore di una direttiva nuova o riveduta</b> .....                     | <b>6</b>  |
| <b>1.</b> | <b>Oggetto</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Aspetti generali</b> .....  | <b>6</b>  |
| 2.1       | Campo d'applicazione.....  | 6         |
| 2.2       | Disposizioni applicabili.....  | 7         |
| 2.3       | Definizioni.....   | 8         |
| 2.4       | Responsabilità e limite della responsabilità.....  | 8         |
| 2.4.1     | Responsabilità.....  | 8         |
| 2.4.2     | Nuove costruzioni protette.....  | 8         |
| 2.4.3     | Costruzioni protette esistenti.....  | 8         |
| 2.4.4     | Infrastrutture esterne alle costruzioni protette.....  | 8         |
| 2.5       | Controlli degli impianti elettrici.....  | 8         |
| 2.5.1     | Prima verifica e controllo finale.....   | 8         |
| 2.5.2     | Collaudo degli impianti elettrici.....   | 8         |
| 2.6       | Controllo periodico degli impianti elettrici.....  | 9         |
| 2.6.1     | Impianti elettrici con protezione EMP o con un impianto di produzione di corrente in proprio.....                | 9         |
| 2.6.2     | Impianti elettrici senza protezione EMP o senza impianto di produzione di corrente in proprio.....               | 10        |
| 2.7       | Obbligo di manutenzione.....   | 10        |
| 2.8       | Obbligo di notifica.....   | 10        |
| <b>3.</b> | <b>Allacciamento alla rete di distribuzione</b> .....  | <b>11</b> |
| 3.1       | Introduzione di cavi nella costruzione protetta.....   | 11        |
| 3.2       | Misure protettive secondo il sistema di protezione.....  | 11        |
| 3.2.1     | Sistema di protezione TN.....  | 11        |
| 3.2.2     | Sistema di protezione TT.....  | 11        |
| <b>4.</b> | <b>Messa a terra e potenziale di protezione</b> .....  | <b>12</b> |
| 4.1       | Osservazioni di carattere generale.....  | 12        |
| 4.2       | Impianto di messa a terra.....   | 12        |
| 4.2.1     | Messa a terra per costruzioni protette nuove.....  | 12        |
| 4.2.2     | Messa a terra in caso di costruzioni protette esistenti, di rifugi speciali e di infrastrutture particolari..... | 12        |
| 4.2.2.1   | Costruzioni protette con protezione EMP.....   | 12        |
| 4.2.2.2   | Costruzioni protette senza protezione EMP e infrastrutture della comunicazione.....                              | 12        |
| 4.2.3     | Punti di connessione all'impianto di messa a terra.....  | 12        |
| 4.2.3.1   | Nuove costruzioni protette.....  | 12        |
| 4.2.3.2   | Eccezioni.....   | 13        |
| 4.2.3.3   | Costruzioni protette esistenti.....  | 13        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 4.2.3.4   | Realizzazione in opere organizzative (posti di comando e impianti per la messa a disposizione).....                               | 13        |
| 4.2.3.5   | Realizzazione in caso di rinnovamenti parziali a tappe.....   | 13        |
| 4.3       | Controllo dell'impianto di messa a terra.....   | 13        |
| 4.4       | Allacciamento del collegamento equipotenziale di protezione.....  | 13        |
| 4.4.1     | Costruzioni protette nuove o esistenti.....   | 13        |
| 4.4.2     | Costruzioni protette esistenti.....   | 14        |
| 4.4.3     | Parti da allacciare al collegamento equipotenziale di protezione.....   | 14        |
| 4.4.4     | Parti da allacciare al distributore della messa a terra nel centro di comunicazione del distributore delle telecomunicazioni..... | 14        |
| 4.4.5     | Strutture portanti di antenne.....  | 15        |
| 4.4.6     | Eccezioni.....  | 15        |
| 4.5       | Allestimento del collegamento equipotenziale di protezione.....   | 15        |
| 4.5.1     | Dimensionamento del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione.....   | 15        |
| 4.5.2     | Altre parti come conduttori del collegamento equipotenziale di protezione.....  | 16        |
| 4.5.3     | Posa del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione.....  | 16        |
| 4.5.4     | Punti di connessione per conduttori del collegamento equipotenziale di protezione.....  | 16        |
| 4.6       | Misure di protezione contro la corrosione.....  | 17        |
| <b>5.</b> | <b>Impianti di produzione di corrente in proprio (gruppi elettrogeni di emergenza).....</b>                                       | <b>17</b> |
| 5.1       | Informazioni generali.....  | 17        |
| 5.2       | Schema elettrico.....   | 17        |
| 5.2.1     | Alimentazione da sistemi TN in costruzioni protette con impianto di produzione di corrente in proprio montato in modo fisso.....  | 17        |
| 5.2.2     | Alimentazione da sistemi TT in costruzioni protette con impianto di produzione di corrente in proprio montato in modo fisso.....  | 17        |
| 5.2.3     | Morsettiere esterne.....  | 18        |
| 5.2.4     | Alimentazione tramite la morsettiera esterna senza impianto di produzione di corrente in proprio installato in modo fisso.....    | 18        |
| 5.2.4.1   | Impianti esistenti.....   | 18        |
| 5.2.4.2   | Nuovi impianti.....   | 19        |
| 5.2.5     | Fornitura tramite la morsettiera esterna.....   | 19        |
| <b>6.</b> | <b>Impianti a bassa tensione.....</b>   | <b>19</b> |
| 6.1       | Sezionamento.....   | 19        |
| 6.2       | Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti in impianti con protezione EMP.....   | 19        |
| 6.3       | Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti negli impianti senza protezione EMP.....  | 19        |
| 6.4       | Dispositivi di protezione da corrente di guasto (RCD).....  | 19        |
| 6.4.1     | Informazioni generali.....  | 19        |
| 6.4.2     | Nelle costruzioni protette rinnovate secondo la ITR "Impianti" o nelle nuove installazioni.....                                   | 19        |
| 6.4.3     | Eccezioni.....  | 20        |
| 6.5       | Adegamenti alle norme vigenti dei progetti di rinnovamento.....   | 20        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 6.6       | Conduttore di protezione in costruzioni protette con protezione EMP.....  | 20        |
| 6.7       | Locali attrezzi.....  | 20        |
| 6.8       | Interruttore di revisione (interruttore di sicurezza).....  | 20        |
| <b>7.</b> | <b>Manutenzione ed esercizio.....</b>   | <b>21</b> |
| 7.1       | Documentazione/libretto dell'impianto.....  | 21        |
| <b>8.</b> | <b>Smantellamento di impianti elettrici con protezione EMP negli impianti di protezione.....</b>  | <b>21</b> |
| 8.1       | Rimozione della protezione EMP dagli impianti di protezione soppressi.....  | 21        |
| 8.1.1     | Norme per le installazioni a bassa tensione (NIBT).....   | 21        |
| 8.1.2     | Scaricatore di sovratensione.....   | 22        |
| 8.2       | Riconversione dell'impianto di protezione in locale di protezione.....  | 22        |
| 8.2.1     | Materiale EMP.....  | 22        |
| 8.2.2     | Collegamento elettrico dei componenti del locale di protezione.....   | 22        |
| 8.2.3     | Dispositivi di protezione da corrente di guasto (RCD).....  | 22        |
| 8.2.4     | Protezione da pressione, resistenza agli urti e gas.....  | 22        |
| 8.2.5     | Gruppo elettrogeno di emergenza (GE).....   | 23        |
| 8.2.6     | Contrassegno "Protezione EMP soppressa".....  | 23        |
| 8.3       | Soppressione dell'impianto di protezione e dell'uso civile.....   | 24        |
| 8.4       | Ulteriori competenze e obblighi.....  | 24        |
| 8.4.1     | Autorizzazioni d'installazione.....   | 24        |
| 8.4.2     | Obbligo di controllo.....   | 24        |
| 8.5       | Documentazione.....   | 25        |
| 8.5.1     | Diagramma di flusso per processo decisionale.....   | 25        |
| <b>9.</b> | <b>Fonti di approvvigionamento.....</b>   | <b>26</b> |
|           | <b>Allegato 1 (figure 1 a 16).....</b>  | <b>27</b> |
|           | Figura 1a Linea circolare per il collegamento equipotenziale di protezione.....   | 27        |
|           | Figura 1b Punti di connessione per il collegamento equipotenziale di protezione.....  | 27        |
|           | Figura 1c Punti di connessione con protezione EMP.....  | 28        |
|           | Figura 1d Punti di connessione senza protezione EMP.....  | 28        |
|           | Figura 2 Connessione al collegamento equipotenziale di protezione.....  | 29        |
|           | Figura 3 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN.....  | 31        |
|           | Figura 4 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza, messa a terra di protezione.....   | 32        |
|           | Figura 5 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza e alimentazione elettrica di emergenza per terzi, sistema TN.....   | 33        |
|           | Figura 6 Distribuzione di energia con commutatore integrato per l'allacciamento di un gruppo elettrogeno mobile di emergenza con punto di sezionamento a innesto, sistema TN..... | 34        |
|           | Figura 7 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN.....  | 35        |
|           | Figura 8 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, messa a terra di protezione sistema TT.....  | 36        |

---

|   |    |
|---|----|
| Figura 9 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN con commutatore integrato per l'allacciamento di un gruppo elettrogeno mobile di emergenza (allacciamento fisso)..... | 37 |
| Figura 10 Dispensore di fondazione a croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione.....   | 38 |
| Figura 11 Dispensore di fondazione a croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione, disposizione simmetrica.....  | 39 |
| Figura 12 Dispensore di fondazione a croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione, disposizione asimmetrica.....   | 39 |
| Figura 13 Punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione a una distanza massima di 1,0 m.....   | 40 |
| Figura 14 Installazione successiva del punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione.....  | 40 |
| Figura 15 Installazione successiva del punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione.....  | 41 |
| Figura 16 Ampliamento secondo le TWE per costruzioni protette esistenti con "messa al neutro Schema III.....  | 41 |

## A. Regolamento transitorio all'entrata in vigore di una direttiva nuova o riveduta

L'ESTI rivede regolarmente le proprie direttive, al fine di aggiornarle allo stato della tecnica. Può inoltre emettere nuove direttive e ritirare le direttive non più necessarie. Per la transizione da una direttiva vecchia a una nuova, è necessario in primo luogo stabilire, tramite un eventuale regolamento transitorio (nell'ambito della direttiva o meno), come e quando la nuova direttiva deve sostituire la vecchia.

In mancanza del regolamento transitorio, si applica quanto segue:

- la vecchia direttiva permane valida per fatti e circostanze già esistenti al momento dell'entrata in vigore della nuova direttiva (garanzia di mantenimento);
- la nuova direttiva si applica di conseguenza a fatti e circostanze insorti a partire dalla relativa entrata in vigore.

Diverso il caso in cui una direttiva venga ritirata o ripubblicata:

- una direttiva ritirata non ha sostanzialmente più effetto dal momento del suo richiamo e non è più applicabile ai fatti precedenti;
- una nuova direttiva entrata in vigore (di nuova pubblicazione) si applica ai fatti che si verificano a partire dall'entrata in vigore (nessun effetto retroattivo).

## 1. Oggetto

Questa direttiva disciplina la realizzazione e il controllo di impianti elettrici nonché le misure di protezione dai pericoli inerenti alla corrente elettrica nelle infrastrutture della protezione civile in conformità alle disposizioni dell'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) e del servizio sanitario.

Regola altresì l'esecuzione, il controllo e lo smantellamento di impianti elettrici con protezione EMP e le misure di protezione elettrica nelle infrastrutture della protezione civile, ai sensi delle direttive dell'Ufficio Federale della Protezione della Popolazione (UFPP).

La direttiva si basa sull'[art. 3 cpv. 3](#) dell'ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT; [RS 734.27](#)).

Essa integra le attuali norme per le installazioni a bassa tensione (NIBT) [SN 411000](#) e le disposizioni dell'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI) per la costruzione di impianti elettrici.

Gli impianti elettrici nelle costruzioni protette del servizio sanitario e in rifugi speciali per infrastrutture particolari devono in ogni caso essere approvate dall'UFPP.

Le deroghe vengono autorizzate dall'ESTI su richiesta dell'UFPP. Se nello stesso edificio o nelle immediate vicinanze della costruzione protetta è presente una stazione di trasformazione, l'ESTI decide misure supplementari (per esempio sistemi di messa a terra).

Si rivolge a progettisti, architetti, ingegneri e ditte addette all'installazione e al controllo di detti impianti.

## 2. Aspetti generali

### 2.1 Campo d'applicazione

La presente direttiva deve essere applicata integralmente a impianti elettrici nuovi, da ristrutturare e da ampliare situati:

- impianti elettrici, che vengono costruiti secondo le disposizioni dell'Ufficio federale della protezione della popolazione;
- impianti elettrici protetti contro gli effetti EMP (Electro Magnetical Pulse);
- impianti elettrici dotati di impianti di produzione di corrente in proprio;
- impianti elettrici parzialmente rinnovati. Solo la parte rinnovata è soggetta alle presenti disposizioni, nella misura in cui non abbia inciso sulle misure di sicurezza, sui dispositivi di sicurezza o sull'isolamento dell'impianto preesistente;

- costruzioni protette, che vengono convertite o soppresse con l'accordo del servizio della Confederazione competente per l'infrastruttura di protezione della popolazione, a condizione che siano dotati di un impianto di produzione di corrente in proprio;
- impianti informatici e per le telecomunicazioni ai sensi delle direttive UFPP;
- smantellamento di impianti elettrici con protezione EMP;
- smantellamento di impianti di produzione di corrente in proprio.

Per installazioni e impianti elettrici non soggetti all'UFPP, le direttive UFPP non si applicano.

## 2.2 Disposizioni applicabili

Oltre alla presente direttiva vanno osservate le seguenti prescrizioni e norme (non esaustive):

- Legge federale concernente gli impianti elettrici a corrente forte e debole (Legge sugli impianti elettrici; LIE; [RS 734.0](#));
- Ordinanza concernente gli impianti elettrici a corrente debole (Ordinanza sulla corrente debole; [RS 734.1](#));
- Ordinanza sugli impianti elettrici a corrente forte (Ordinanza sulla corrente forte; [RS 734.2](#));
- Ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT; [RS 734.26](#));
- Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (Ordinanza sugli impianti a bassa tensione, OIBT; [RS 734.27](#));
- Ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica (OCEM; [RS 734.5](#));
- Ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI; [RS 814.710](#));
- Norma sugli impianti a bassa tensione [SN 411000](#) (NIBT);
- Messa a terra come misura di protezione in impianti elettrici a corrente forte [SNG 483755](#);
- Regole del CES: dispersori di fondazione [SNR 464113](#);
- Regole del CES: sistemi di protezione contro i fulmini [SNG 464022](#);
- Documento della Suva: L'interruttore di revisione (interruttore di sicurezza) – dispositivo di protezione per evitare l'avviamento inatteso) [SUVA CE93-9](#);
- Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen (Direttive per la protezione dalla corrosione di impianti metallici interrati) (C2) della Commissione sulla corrosione della Società svizzera per la protezione contro la corrosione (SGK);
- Legge federale sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile (Legge sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile, LPPC; [RS 520.1](#));
- Ordinanza sulla protezione civile (OPCi; [RS 520.11](#));
- Istruzioni tecniche PCC per la protezione EMP dell'alimentazione in energia elettrica nelle costruzioni di protezione civile IT EMP;
- Istruzioni dell'Ufficio federale della protezione della popolazione concernenti lo smantellamento necessario dei sistemi tecnici delle costruzioni di protezione soppresse;
- Guida all'ampliamento di sistemi telematici 4/07;
- Altre direttive e linee guida dell'UFPP;
- Altre direttive, linee guida e comunicazioni dell'ESTI.

## 2.3 Definizioni

I termini utilizzati nella presente ordinanza corrispondono alle definizioni terminologiche contenute nelle prescrizioni e norme in vigore elencate al punto 2.2. Altre definizioni sono:

|       |  |
|-------|--|
| ITO:  | Istruzioni tecniche per impianti di protezione dell'organizzazione e del servizio sanitario; |
| ITRS: | Istruzioni tecniche per rifugi speciali;   |
| ITR:  | Istruzioni tecniche per il rimodernamento degli impianti e dei rifugi speciali.              |

## 2.4 Responsabilità e limite della responsabilità

### 2.4.1 Responsabilità

Responsabilità significa assumersi l'impegno di rispondere delle possibili conseguenze di un'azione o omissione ed eventualmente a darne conto. Si presuppone la conoscenza delle disposizioni e norme applicabili.

### 2.4.2 Nuove costruzioni protette

Il limite della responsabilità è determinato dai morsetti di allacciamento del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti nella cassetta di allacciamento della costruzione protetta. Tale cassetta di allacciamento è il punto di separazione dall'alimentazione elettrica non protetta EMP. L'alimentazione elettrica proviene dalla rete di distribuzione del gestore di rete o da un edificio civile annesso.

### 2.4.3 Costruzioni protette esistenti

Per le costruzioni protette, che vengono rinnovate e protette integralmente o in parte dagli effetti dell'EMP, il limite di responsabilità è determinato dai morsetti di allacciamento del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti nella cassetta di allacciamento o dalla prima apparecchiatura assiemata di manovra all'interno della costruzione protetta.

### 2.4.4 Infrastrutture esterne alle costruzioni protette

Per le infrastrutture, che vengono costruite o rinnovate, il limite di responsabilità è determinato dai morsetti di allacciamento del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

Nelle infrastrutture attrezzate tramite la morsettiera esterna (mors. est.), il limite della responsabilità è rappresentato dai morsetti di allacciamento.

## 2.5 Controlli degli impianti elettrici

### 2.5.1 Prima verifica e controllo finale

Conformemente all' [art. 24 OIBT](#) dopo la costruzione o la modifica di impianti elettrici ma prima della loro messa in funzione, parallelamente alla costruzione, si deve eseguire una prima verifica. Prima della consegna al proprietario, l'installatore deve effettuare un controllo finale e raccogliere i risultati in un rapporto di sicurezza.

### 2.5.2 Collaudo degli impianti elettrici

Per gli impianti elettrici con protezione EMP o con un impianto di produzione di corrente in proprio un controllo di collaudo deve essere eseguito entro 6 mesi da parte di un organo di controllo accreditato. Responsabilità secondo l'[art. 32 OIBT](#) e allegato 1, punto 1.

Il proprietario presenta all'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI il rapporto di sicurezza e il verbale di misurazione e controllo entro questo termine.

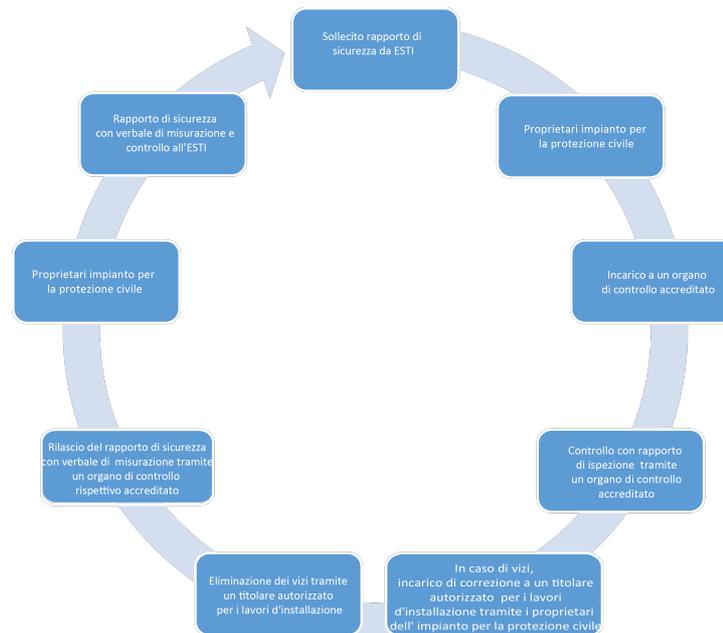
Per gli impianti elettrici ai sensi delle direttive UFPP, è necessaria l'esecuzione di un controllo di collaudo da parte di un organo di controllo indipendente entro 6 mesi. Il proprietario presenta al gestore della rete il rapporto di sicurezza e il verbale di misurazione e controllo entro questo termine. Responsabilità secondo l'[art. 32 OIBT](#) e allegato 1, punto 2.

## 2.6 Controllo periodico degli impianti elettrici

### 2.6.1 Impianti elettrici con protezione EMP o con un impianto di produzione di corrente in proprio

Almeno 6 mesi prima della scadenza del periodo di controllo, l'ESTI invita per iscritto i proprietari a inoltrare il rapporto di sicurezza con verbale di misurazione e controllo. L'ESTI applica delle imposte alle proprie attività ai sensi dell'ordinanza sull'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (V-ESTI; [RS 734.24](#)).

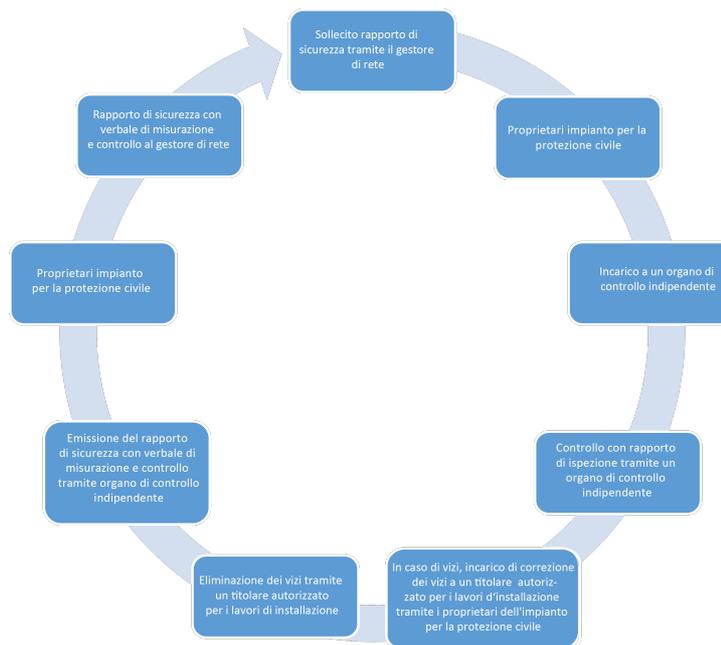
Il controllo periodico deve essere eseguito da un organo di controllo accreditato ai sensi dell'[art. 32 OIBT](#) e allegato 1 punto 1.



## 2.6.2 Impianti elettrici senza protezione EMP o senza impianto di produzione di corrente in proprio

Il gestore invita i proprietari a presentare il rapporto di sicurezza con verbale di misurazione e controllo almeno 6 mesi prima della scadenza del periodo di controllo.

Il controllo periodico deve essere eseguito da un organo di controllo indipendente ai sensi dell'[art. 32 OIBT](#) e allegato 1 punto 2.



## 2.7 Obbligo di manutenzione

La manutenzione e il controllo funzionale dell'alimentazione elettrica sono a carico del proprietario della costruzione protetta e delle infrastrutture. Gli obblighi del proprietario di un impianto elettrico sono descritti nell'[art. 5 OIBT](#).

## 2.8 Obbligo di notifica

Prima di costruire o modificare impianti elettrici, il proprietario deve richiedere la necessaria autorizzazione all'ufficio competente (da inviare all'UFPP tramite l'ufficio cantonale per la protezione civile).

Si applicano inoltre gli obblighi di notifica per le autorizzazioni di installazione limitata e generale ai sensi della direttiva [ESTI 221](#).

### 3. Allacciamento alla rete di distribuzione

#### 3.1 Introduzione di cavi nella costruzione protetta

Le costruzioni protette alimentate direttamente dalla rete di distribuzione possono essere raccordate solo mediante cavi posati nel suolo.

#### 3.2 Misure protettive secondo il sistema di protezione

##### 3.2.1 Sistema di protezione TN

Nelle reti con sistema di alimentazione secondo TN, come misura protettiva contro il verificarsi di tensioni pericolose di contatto si deve impiegare il sistema TN-C-S della norma per le installazioni a bassa tensione NIBT. Il conduttore di neutro è messo a terra nel distributore principale. Inoltre, viene installato un ponte N-PE nella cassetta di allacciamento della costruzione protetta nonché nella cassetta di partenza per l'alimentazione di emergenza di una utenza estranea (ad esempio di un ospedale/terzi). Per le linee con collegamento TN-C si deve rispettare la sezione trasversale minima di 10 mm<sup>2</sup>.

La linea di allacciamento alla cassetta di allacciamento della costruzione protetta può essere costituita da cavi a 4 conduttori 3L+PEN o a 5 conduttori 3L+N+PE.

Nella distribuzione civile principale si deve richiamare l'attenzione sul rischio particolare, apponendo un cartello di avvertimento "Collegamento conduttore di neutro - conduttore di protezione (N-PE) nella costruzione protetta".

##### Costruzioni protette esistenti

Per le costruzioni protette, che vengono rinnovate in conformità alle disposizioni dell'UFPP, vale quanto segue:

- gli impianti d'illuminazione e di prese a valle delle cassette di derivazione EMP ZS (posa sporgente), che non vengono modificati e soddisfano le vigenti norme di sicurezza, possono essere lasciati immutati;
- le prese di tipo 12 e di tipo 14 vanno sostituite con prese di tipo 13;
- con impianti di illuminazione esistenti che non vengono rinnovati, si applica la garanzia di mantenimento. Lo stesso vale in caso di sostituzione dell'apparecchiatura assiemata (AAM) che attrezza gli impianti di illuminazione. Gli impianti di illuminazione esistenti ai sensi della "messa al neutro Schema III" non devono essere protetti con dispositivi di protezione a corrente di guasto (RCD);
- se la nuova alimentazione del circuito elettrico finale avviene secondo il sistema TN-S o TN-C-S, il collegamento dell'impianto esistente con "messa al neutro Schema III" avviene nella scatola di derivazione secondo la norma [NIBT 5.4.3.4.3](#) Figura 16;
- altri impianti, non compresi nell'elenco precedente devono essere installati secondo i sistemi TN-S o TN-C-S.

Per interventi di manutenzione nelle costruzioni protette, vale quanto segue:

- In caso di sostituzione 1:1 di singole lampade fluorescenti e prese difettose, l'impianto esistente può essere mantenuto.

##### 3.2.2 Sistema di protezione TT

Se un impianto viene collegato a una rete di distribuzione a bassa tensione con messa a terra di protezione, come misura protettiva si deve utilizzare il sistema di protezione TT. Gli impianti di produzione di corrente in proprio devono pure essere allacciati con il sistema di protezione TT. Il conduttore di protezione non è collegato alla cassetta di allacciamento e viene messo a terra nel distributore principale.

## **4. Messa a terra e potenziale di protezione**

### **4.1 Osservazioni di carattere generale**

L'esecuzione della messa a terra e del potenziale di protezione deve essere conforme alla norma [SNG 483755](#) messa a terra come misura di protezione in impianti elettrici a corrente forte, tenendo conto delle direttive e linee guida dell'UFPP per la protezione EMP

### **4.2 Impianto di messa a terra**

#### **4.2.1 Messa a terra per costruzioni protette nuove**

I dispersori di fondazione devono essere realizzati secondo le regole del CES: dispersori di fondazione [SNR 464113](#), tenendo conto delle direttive e linee guida dell'UFPP per la protezione EMP.

Per le strutture con protezione EMP, si deve posare verticalmente una linea ad anello di nastro d'acciaio 25 x 3 mm. verticale. Anche le connessioni tra il conduttore della spira e i punti di connessione devono essere realizzate con nastro d'acciaio 25 x 3 mm. Il conduttore ad anello deve essere collegato all'armatura ogni 5 m per mezzo di morsetti a croce (Fig. 1a e 1b).

#### **4.2.2 Messa a terra in caso di costruzioni protette esistenti, di rifugi speciali e di infrastrutture particolari**

##### **4.2.2.1 Costruzioni protette con protezione EMP**

Per le costruzioni protette esistenti con protezione EMP, che vengono rinnovate secondo le disposizioni dell'UFPP, l'allacciamento successivo alla messa a terra dell'armatura viene effettuato mediante il "punto di connessione per il collegamento equipotenziale di protezione ZS" (dispersore di fondazione a croce).

Il punto di connessione così creato serve sia per il collegamento equipotenziale di protezione sia per la messa a terra e la protezione EMP.

##### **4.2.2.2 Costruzioni protette senza protezione EMP e infrastrutture della comunicazione**

Il collegamento della messa a terra può essere eseguito secondo le regole del CES: dispersori di fondazione [SNR 464113](#), con particolare riferimento all'art. 5.5.

#### **4.2.3 Punti di connessione all'impianto di messa a terra**

##### **4.2.3.1 Nuove costruzioni protette**

I punti di collegamento devono essere realizzati secondo le regole del CES: dispersori di fondazione [SNR 464113](#) punto 7 con apparecchiature di connessione (figura 1b).

I luoghi seguenti devono essere dotati di un punto di connessione (figura 2):

- la conduttura principale dell'acqua nel punto d'introduzione, nonché le condutture dell'acqua calda e dell'impianto di riscaldamento nei punti d'introduzione;
- la cassetta di allacciamento (CA1), punto di sezionamento tra la rete di distribuzione non protetta e l'alimentazione elettrica con protezione EMP;
- il distributore principale (EMP DP) nel locale della ventilazione;
- la scatola di uscita, punto di sezionamento tra alimentazione elettrica con protezione EMP e rete di distribuzione esterna alla costruzione protetta, p.es. per un ospedale;
- il gruppo elettrogeno di emergenza nella sala macchine;
- la ventilazione nel locale della ventilazione;
- il filtro del gas (FG 600);

- le installazioni nella cucina;
- i sistemi esistenti di protezione contro i fulmini di edifici in superficie;
- il distributore della messa a terra per infrastrutture telematiche (telecomunicazioni e informatica);
- le scatole di protezione delle alimentazioni delle reti di comunicazione o delle reti di dati (TV, EED (elaborazione elettronica dei dati), radio, ecc.);
- le strutture portanti e tubi per piloni della rete di comunicazione (tetto, ingressi e uscite, uscite di sicurezza);
- i componenti conduttivi esterni, come da [figura 2](#).

#### 4.2.3.2 Eccezioni

Invece della messa a terra secondo il punto 4.2, è possibile utilizzare un collegamento equipotenziale tramite l'installazione con protezione EMP secondo il punto 4.5.2:

- il quadro secondario della corrente forte;
- le scatole di giunzione come punto di separazione tra l'impianto di alimentazione protetto da EMP e un consumatore.

#### 4.2.3.3 Costruzioni protette esistenti

Nelle costruzioni protette rinnovate secondo le direttive UFPP, è necessario realizzare almeno un punto di connessione (dispensore di fondazione a croce) secondo le indicazioni.

#### 4.2.3.4 Realizzazione in opere organizzative (posti di comando e impianti per la messa a disposizione)

- Un dispersore di fondazione a croce vicino alla cassetta di allacciamento o alla distribuzione principale nel locale della ventilazione;
- un collegamento alla messa a terra nel centro di comunicazione.

#### 4.2.3.5 Realizzazione in caso di rinnovamenti parziali a tappe

- Un dispersore di fondazione a croce vicino alla cassetta di allacciamento o alla distribuzione principale;
- gli ulteriori collegamenti alla messa a terra devono essere installati secondo le indicazioni dell'UFPP in occasione della successiva fase di rinnovo.

### 4.3 Controllo dell'impianto di messa a terra

Prima di cementare, la direzione del progetto è obbligata a controllare e documentare la linea ad anello, le linee che si diramano da essa nei muri intermedi, le linee di collegamento che portano alla linea ad anello, le croci di terra, i punti di connessione per il collegamento equipotenziale di protezione e i conduttori equipotenziali di protezione degli elementi conduttivi incorporati nel calcestruzzo.

L'impianto di messa a terra deve essere documentato e verbalizzati secondo i requisiti UFPP.

## 4.4 Allacciamento del collegamento equipotenziale di protezione

### 4.4.1 Costruzioni protette nuove o esistenti

Il collegamento dalla cassetta di allacciamento, quello dal distributore principale e quello da eventuali cassette di partenza ai punti di connessione del collegamento equipotenziale di protezione del sistema di messa a terra deve essere progettato in modo tale che la lunghezza del collegamento non sia superiore a 1,0 m. Tali dispositivi devono essere collegati separatamente alla messa a terra. Nella misura in cui il loro collegamento è previsto nello stesso locale, tutti gli altri dispositivi possono essere collegati per ogni locale a un punto di connessione comune.

#### 4.4.2 Costruzioni protette esistenti

Il collegamento dalla scatola di derivazione, quello dal distributore principale e quello da eventuali cassette di partenza ai punti di connessione del collegamento equipotenziale di protezione del sistema di messa a terra possono essere combinati tra di loro (figura 14 e 15).

I dispersori di fondazione a croce devono essere installati in modo che le linee di collegamento alla cassetta di allacciamento, alla cassetta di partenza al distributore principale EMP siano il più corto possibile.

#### 4.4.3 Parti da allacciare al collegamento equipotenziale di protezione

In linea di principio nel collegamento equipotenziale di protezione vanno incluse le seguenti parti conduttrici (se non già allacciati al collegamento equipotenziale della costruzione protetta):

- tutte le parti metalliche montate in modo fisso, non facenti parte dell'impianto elettrico, con una superficie unilaterale superiore a 1 m<sup>2</sup> (locali a rischio di esplosione, superiore a 0,5 m<sup>2</sup>);
- tutte le linee elettriche non metalliche di lunghezza superiore a 6,0 m (locali a rischio di esplosione, superiore a 3,0 m);
- la cassetta di allacciamento (CA1, CA2);
- la distribuzione principale (EMP DP) e distribuzione secondaria (EMP DS);
- il gruppo elettrogeno di emergenza, le condutture dell'olio e il serbatoio dell'olio nella sala macchine;
- l'aggregato centrale della ventilazione nel locale della ventilazione;
- le scatole di protezione delle alimentazioni delle reti di comunicazione o delle reti di dati (TV, EED, radio, ecc.);
- il distributore della messa a terra per infrastrutture telematiche (telecomunicazioni e informatica);
- la guaina che protegge l'introduzione dei cavi di comunicazione secondo le vigenti disposizioni del gestore di rete;
- strutture portanti e tubi per piloni della rete di comunicazione;
- le cassette metalliche, le cassette di allacciamento, le scatole di allacciamento delle antenne di comunicazione presso gli ingressi e le uscite, presso le uscite di emergenza, nonché per le antenne da tetto;
- le attrezzature fisse nella cucina, quali ad es. le vasche di lavaggio, le cappe di aspirazione, ecc;
- i telai delle griglie da pavimento negli edifici nuovi degli impianti di protezione;
- la conduttura principale di allacciamento dell'acqua e la conduttura di soccorso di allacciamento dell'acqua nel punto di penetrazione;
- la conduttura dell'acqua calda nel punto d'introduzione;
- la conduttura del riscaldamento nel punto d'introduzione;
- le derivazioni di un eventuale sistema di protezione contro i fulmini dell'edificio di superficie;
- elementi conduttivi esterni (linee di comunicazione TC, EED, telefono, ecc., condutture d'acqua conduttive, conduzione termica a distanza).

Non devono essere presenti punti di collegamento a terra nudi del conduttore equipotenziale di protezione per componenti telematici (telecomunicazioni e informatica). Sono adatti alla protezione: nastro isolante, nastro vulcanizzante, ecc.

#### 4.4.4 Parti da allacciare al distributore della messa a terra nel centro di comunicazione del distributore delle telecomunicazioni

Le seguenti parti devono essere allacciate mediante un conduttore di rame per il collegamento equipotenziale di protezione con una sezione trasversale di 16 mm<sup>2</sup> di colore verde/giallo o un conduttore nudo di rame del diametro di 4 mm (a condizione che non siano già state allacciate al collegamento equipotenziale di protezione della costruzione protetta):

- le cassette di allacciamento, le scatole di allacciamento delle antenne di comunicazione presso gli ingressi e le uscite come pure presso le uscite di emergenza;
- le cassette metalliche di protezione dalle intemperie;
- i tubi per piloni delle antenne e strutture portanti della comunicazione;
- le scatole di allacciamento delle antenne con scaricatori di sovratensione;
- la guaina di protezione di cavi di comunicazione; lo schermo, l'armatura ecc.;
- la cassetta dei fusibili comunicazione;

- il distributore principale comunicazione;
- quadro di allacciamento comunicazione;
- le cassette di allacciamento comunicazione con scaricatori di sovratensione nel centro telematico;
- i distributori delle antenne;
- i cavi ad alta frequenza con mantello ondulato in rame.

Ulteriori distributori della messa a terra vengono collegati mediante conduttori di rame con una sezione trasversale di 25 mm<sup>2</sup>.

Eventuali requisiti divergenti si conformano alle disposizioni particolari dell'UFPP.

#### 4.4.5 Strutture portanti di antenne

La struttura portante di un'antenna deve essere collegata al sistema esistente di protezione contro i fulmini secondo le regole del CES: Sistemi di protezione contro i fulmini [SNR 464022](#).

In assenza di sistema di protezione contro i fulmini, la struttura portante viene collegata al potenziale di protezione (con una sezione trasversale di almeno 16 mm<sup>2</sup>). Questi collegamenti non devono essere fatti passare nell'impianto di protezione.

Se non è possibile realizzare una connessione al collegamento di terra all'esterno della costruzione protetta, la connessione può essere realizzata nella cassetta di allacciamento Trm della trasmissione.

#### 4.4.6 Eccezioni

Sono esclusi dall'allaccio al collegamento equipotenziale secondo il punto 4.4:

- il mobilio o parti simili, quali ad es. i giacigli, i tavoli, gli armadi, gli scaffali, i lavandini, i filtri per gas di piccole apparecchiature di aerazione da VA 75 fino a VA 300 ecc., anche se sono montati in modo resistente agli urti;
- morsettiere esterne (mors. est.) e distributori secondari (DS1), se è presente un collegamento equipotenziale tramite messa a terra con protezione EMP (schermatura) secondo il punto 4.5.2;
- apparecchiature assiemate di manovra (AM1, AAM) senza protezione EMP.

### 4.5 Allestimento del collegamento equipotenziale di protezione

#### 4.5.1 Dimensionamento del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione

Il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione deve essere dimensionato come segue:

- Per l'utilizzazione generale il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione va dimensionato secondo la norma [NIBT 5.4.4.1.1 5.4.4 tabella 1](#);
- per la protezione EMP il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione deve essere dimensionato secondo la legenda della figura 2;
- La lunghezza ammissibile del conduttore di rame al punto di connessione per la protezione equipotenziale deve essere tenuta il più corto possibile, per le nuove costruzioni protette al massimo 1,0 m;
- la sezione trasversale conduttore di terra per la connessione a ponte di contatori d'acqua, valvole e simili deve essere almeno pari alla metà della sezione di un conduttore polare della linea dell'impianto a bassa tensione collegata al ruttore di sovraintensità. In conformità alla norma [NIBT 5.4.2.3](#) il conduttore di rame non può però avere una sezione inferiore a 16 mm<sup>2</sup>.

#### Costruzioni protette esistenti:

- I conduttori del collegamento equipotenziale di protezione di grandi masse metalliche incassate devono essere dimensionati come la conduttura ad anello in conformità al punto 4.2.1;
- Questo conduttore deve essere collegato alla conduttura ad anello o al conduttore ramificato nella parete divisoria. Se tali conduttori sono più distanti al massimo di 1,0 m, esso deve essere collegato a due armature in ferro;

- Un conduttore di terra già esistente relativo alla trasmissione può essere lasciato immutato, se non sono necessarie maggiori esigenze di comunicazione.

#### **4.5.2 Altre parti come conduttori del collegamento equipotenziale di protezione**

Come conduttore del collegamento equipotenziale di protezione si possono utilizzare anche le seguenti parti conduttrici di dispositivi:

- l'impianto protetto contro l'EMP;
- le tubazioni elettricamente conduttrici, i canali di ventilazione e le costruzioni metalliche.

Le interruzioni e i collegamenti galvanici non visibili in tubazioni e costruzioni metalliche devono essere connesse a ponte con conduttori del collegamento equipotenziale di protezione. Ciò riguarda in particolare le parti di canali di ventilazione.

#### **4.5.3 Posa del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione**

Il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione deve essere posato in modo da essere visibile sulle parti dell'edificio. A condizione che il valore della resistenza d'isolamento sia conforme a quello prescritto della norma NIBT, tale conduttore può essere posato nel canale per cavi. Deve essere posato direttamente, per la minor lunghezza possibile; in caso di cambio di direzione, il raggio della curvatura deve rispettare le indicazioni del fabbricante.

I conduttori in rame nudi delle linee di terra già esistenti non sono soggetti a requisiti di isolamento.

Diverse parti possono essere collegate tra loro e raccordate mediante un conduttore comune del collegamento equipotenziale di protezione al punto di connessione per la protezione equipotenziale ([figura 14](#)).

#### **4.5.4 Punti di connessione per conduttori del collegamento equipotenziale di protezione**

I punti di connessione per conduttori del collegamento equipotenziale di protezione devono essere realizzati in modo durevole e resistente alla corrosione.

In caso di linee di collegamento della radiocomunicazione la protezione equipotenziale deve avvenire mediante speciali guarnizioni del collegamento di terra.

I bulloni di dispositivi e apparecchiature possono essere utilizzati solo a condizione che non pregiudichino il funzionamento e se sono assicurati contro l'autoallentamento.

I punti di connessione dei tubi di ventilazione per l'aria di alimentazione e quella di scarico devono essere realizzati per mezzo di accessori di collegamento e morsetti speciali.

Nei tubi di ventilazione per l'aria esterna prima dei filtri per gas - essa può contenere sostanze tossiche - e negli stessi filtri per gas, per motivi inerenti alla tenuta stagna non si possono eseguire perforazioni. La protezione equipotenziale deve avvenire mediante il collegamento a terra dell'armatura.

Per le altre linee di comunicazione la protezione equipotenziale deve avvenire mediante il collegamento a terra dell'armatura di cavi schermati e con guaina metallica corrugata.

## 4.6 Misure di protezione contro la corrosione

In linea di principio si deve tener conto delle «Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten, metallischen Anlagen» (Direttive per la protezione dalla corrosione di impianti metallici interrati) (Commissione sulla corrosione C2).

Le condutture dell'acqua provenienti dall'esterno e le guaine metalliche dei cavi, che sono a contatto con il terreno, sono soggette al rischio di corrosione. Normalmente si può conseguire una protezione adottando le misure seguenti:

- le condutture dell'acqua in ghisa e quelle d'acciaio non isolate devono essere posate in un letto di ghiaia coperto su tutti i lati con uno spessore di almeno 20 cm. La ghiaia utilizzata deve essere priva di argilla e possibilmente permeabile. A tal fine è indicata la ghiaia per calcestruzzo;
- le condutture d'acciaio isolate all'esterno devono essere posate in un letto di sabbia lavata coperto su tutti i lati con uno spessore di almeno 15 cm;
- i cavi con armatura devono avere una guaina esterna di plastica.

## 5. Impianti di produzione di corrente in proprio (gruppi elettrogeni di emergenza)

### 5.1 Informazioni generali

Se il gruppo elettrogeno di emergenza è collegato alla rete di distribuzione, deve essere applicata la direttiva [ESTI 220](#). Requisiti degli impianti di produzione di energia.

Gli impianti di produzione di corrente in proprio montati in modo fisso non devono essere collegati tramite contatti a spina (figure 3, 4 e 5).

Per gli impianti di produzione di corrente in proprio si applica la garanzia di mantenimento.

### 5.2 Schema elettrico

#### 5.2.1 Alimentazione da sistemi TN in costruzioni protette con impianto di produzione di corrente in proprio montato in modo fisso

In caso di funzionamento con rete pubblica e con generatore, l'impianto deve essere messo a terra secondo lo schema TN-S o TN-C-S. La commutazione tra funzionamento con rete pubblica e funzionamento con generatore avviene mediante un commutatore a 3 o a 4 poli.

Il punto neutro degli impianti di produzione di corrente in proprio deve essere messo a terra nel distributore principale (per mezzo di un sezionatore) (figure 3 e 5).

In caso di alimentazione elettrica di emergenza di un ospedale o di terzi, nella distribuzione principale della costruzione protetta deve essere previsto un interruttore a 3 poli per la cassetta di partenza ospedale/terzi. (figure 5 e 6).

Nella distribuzione principale dell'ospedale o di terzi deve obbligatoriamente essere previsto un interruttore a 4 poli per la commutazione rete-0-corrente di emergenza.

#### 5.2.2 Alimentazione da sistemi TT in costruzioni protette con impianto di produzione di corrente in proprio montato in modo fisso

In caso di funzionamento con rete pubblica l'impianto è realizzato secondo il sistema TT. La commutazione avviene tramite un commutatore a 4 poli (figura 4).

### 5.2.3 Morsettiere esterne

La morsettieria esterna (mors. est.) serve alla fornitura o all'immissione di energia in situazioni di emergenza. L'utilizzo al di fuori di una situazione di emergenza non è consentito.

L'attuale schema complessivo dell'impianto elettrico dell'impianto di protezione deve essere inserito nella morsettieria esterna.

La morsettieria esterna deve essere contrassegnata con l'indicazione "Collegamento consentito solo in situazioni di emergenza". Il coperchio in plastica all'interno della scatola deve essere piombato.

Il personale di servizio deve essere istruito in merito all'alimentazione tramite la morsettieria esterna. Il gestore dell'impianto di protezione è responsabile della formazione.

Nelle vecchie costruzioni protette realizzate con impianti con "messa al neutro schema III" l'allacciamento di un generatore mobile di emergenza con monitoraggio integrato dell'isolamento è consentito solo se i relativi impianti vengono risanati ed equipaggiati con il sistema TN-S o TN-C-S.

L'altezza di montaggio della morsettieria esterna (Mors.) deve essere compresa tra 1,3 m (bordo inferiore della scatola) e 2,0 m (bordo superiore della scatola). Eventuali altezze diverse devono essere preventivamente approvate dall'UFPP.

### 5.2.4 Alimentazione tramite la morsettieria esterna senza impianto di produzione di corrente in proprio installato in modo fisso

Nelle costruzioni protette senza impianto di produzione di corrente in proprio installato in modo fisso la morsettieria esterna serve all'immissione di energia.

Il generatore mobile di emergenza deve essere disposto in modo che i gas di scarico possano uscire all'aperto senza impedimenti.

Durante il funzionamento sulla morsettieria esterna e presso la distribuzione principale si devono apporre cartelli di avvertimento "Attenzione tensione, generatore mobile di emergenza allacciato".

#### 5.2.4.1 Impianti esistenti

Per gli impianti esistenti la morsettieria esterna deve essere collegata direttamente nella distribuzione principale tramite un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

I fusibili possono essere installati solo da persone adeguatamente addestrate per l'alimentazione (figure [7](#) e [8](#)).

Se vi è l'intenzione di allacciare un generatore mobile di emergenza con monitoraggio integrato dell'isolamento, si deve installare un interruttore a 4 poli con posizione neutra (rete-0-mors. est.) (figura [9](#)). Durante il funzionamento, devono essere applicati dei cartelli di avvertimento secondo il punto [5.2.4](#).

Quando si collega un generatore mobile di emergenza senza monitoraggio dell'isolamento e se è disponibile un interruttore a 4 poli, gli elettricisti specializzati devono realizzare nella distribuzione principale un collegamento tra conduttore di neutro e conduttore di protezione (N-PE) con sezione trasversale minima corrispondente alla linea più grossa della cassetta di allacciamento o della morsettieria esterna (figura [9](#)). Nella distribuzione principale e nella morsettieria esterna deve essere applicata la marcatura "Collegamento conduttore di neutro-conduttore di protezione (N-PE) nella distribuzione principale". Durante il funzionamento, devono essere applicati anche dei cartelli di avvertimento secondo il punto [5.2.4](#).

Per allontanare il gruppo elettrogeno di emergenza mobile senza monitoraggio dell'isolamento, il personale elettrico specializzato deve rimuovere il collegamento conduttore di neutro-conduttore di protezione (N-PE) e le relative marcature.

#### 5.2.4.2 Nuovi impianti

La linea di alimentazione proveniente dalla morsettiera esterna deve essere fatta entrare nella distribuzione principale tramite un interruttore a 4 poli con posizione neutra (rete-0-mors. est.) (figura 9). Durante il funzionamento, del gruppo elettrogeno di emergenza mobile con monitoraggio dell'isolamento è necessario applicare cartelli di avvertimento secondo il punto [5.2.4](#).

Quando si collega un generatore mobile di emergenza senza monitoraggio dell'isolamento e se è disponibile un interruttore a 4 poli, gli elettricisti specializzati devono realizzare nella distribuzione principale un collegamento tra conduttore di neutro e conduttore di protezione (N-PE) con sezione trasversale minima corrispondente alla linea più grossa della cassetta di allacciamento o della morsettiera esterna (figura 9). Nella distribuzione principale e nella morsettiera esterna deve essere applicata la marcatura "Collegamento conduttore di neutro-conduttore di protezione (N-PE) nella distribuzione principale". Durante il funzionamento, devono essere applicati anche dei cartelli di avvertimento secondo il punto [5.2.4](#).

Per allontanare il gruppo elettrogeno di emergenza mobile senza monitoraggio dell'isolamento, il personale elettrico specializzato deve rimuovere il collegamento conduttore di neutro-conduttore di protezione (N-PE) e le relative marcature.

#### 5.2.5 Fornitura tramite la morsettiera esterna

La protezione supplementare con interruttori differenziali (RCD, Residual-Current Device) ai sensi della NIBT deve essere garantita dal gestore dell'impianto a valle.

### 6. Impianti a bassa tensione

#### 6.1 Sezionamento

Per tutti i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti con conduttore di neutro si devono utilizzare sezionatori o morsetti speciali.

#### 6.2 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti in impianti con protezione EMP

Solo le valvole a fusibile possono essere utilizzate come dispositivo di protezione da sovracorrente.

#### 6.3 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti negli impianti senza protezione EMP

Interruttori automatici o interruttori differenziali con protezione da sovracorrente (RCBO, Residual current operated Circuit-Breaker with Overcurrent protection) devono corrispondere a una corrente di cortocircuito nominale  $I_{nc} = 10'000$  A ed essere protetti ad azione ritardata con max 60 A o 100 A Din 00. In caso contrario, utilizzare valvole a fusibile.

#### 6.4 Dispositivi di protezione da corrente di guasto (RCD)

##### 6.4.1 Informazioni generali

Per le prese accessibili in locali ad uso civile in costruzioni di protezione secondo ITO e ITAS e strutture di protezione aggiornate secondo ITR, devono essere installati dei dispositivi di protezione da corrente di guasto (RCD).

Negli impianti con protezione EMP, gli interruttori differenziali (RCD) devono essere disposti a valle del dispositivo di protezione da sovracorrente per prese di luce e prese generali.

La sostituzione di una presa senza impianto supplementare non impone l'installazione della protezione RCD.

##### 6.4.2 Nelle costruzioni protette rinnovate secondo la ITR "Impianti" o nelle nuove installazioni

Nei rinnovamenti di impianti elettrici o negli impianti supplementari, è necessario integrare una protezione RCD secondo la normativa NIBT in vigore.

In caso di integrazione successiva della protezione RCD, i dispositivi di protezione a corrente di guasto devono essere disposti a valle del dispositivo di protezione da sovracorrente per le prese di luce e generali (punto 6.2).

Nelle costruzioni protette già esistenti o nelle costruzioni protette rinnovate secondo l'ITR "Impianti", è possibile utilizzare prese abbinata ai dispositivi di protezione a corrente di guasto.

### 6.4.3 Eccezioni

Le prese per infrastrutture critiche di apparecchiature comunicazione e di allarme utilizzate in caso di incidenti per la sicurezza delle persone, non devono essere dotate di RCD. Tali prese devono essere debitamente contrassegnate in modo durevole (cartello con incisione).



Nell'ambito dell'autorizzazione del progetto, l'UFPP verifica gli RCD da integrare.

Le prese EMP non devono essere dotate di RCD e devono essere debitamente contrassegnate in modo durevole con "EMP".

## 6.5 Adeguamenti alle norme vigenti dei progetti di rinnovamento

Nei nuovi progetti di rinnovamento delle costruzioni protette secondo la ITR "Impianti" è necessario apportare i seguenti adeguamenti agli impianti elettrici:

- Tutte le prese dei tipi 12 e 14 devono essere sostituite con prese del tipo 13;
- Se sono presenti impianti secondo il tipo di messa a terra "messa al neutro Schema III", devono essere adeguati secondo lo schema TN-S o TN-C-S.

## 6.6 Conduttore di protezione in costruzioni protette con protezione EMP

In linea di principio, il conduttore di protezione nell'impianto protetto dall'EMP di costruzioni protette viene mantenuto. Il conduttore di protezione non viene sostituito dall'involucro conduttore di cavi schermati.

## 6.7 Locali attrezzi

Nei locali attrezzi, in cui sono conservati liquidi infiammabili, si devono rispettare le disposizioni della Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CFSL) "Direttiva n. 1825 Liquidi infiammabili, stoccaggio e manipolazione". L'impianto elettrico deve essere realizzato in base alle zone di protezione dalle esplosioni ([NIBT, 7.61](#)).

Se in costruzioni protette esistenti si intende tenere dei gruppi motore pronti a funzionare con serbatoi riempiti o se nel locale tecnico risp. nel locale per il materiale sono stoccate taniche di riserva riempite, si devono installare degli impianti di rilevamento dei gas.

## 6.8 Interruttore di revisione (interruttore di sicurezza)

Per i consumatori di energia, che sono protetti contro gli effetti dell'impulso elettromagnetico (EMP), si deve installare un interruttore onnipolare sulla distribuzione di energia dell'apparecchiatura assiemata di manovra (AAM) EMP.

Se l'utenza non si trova nello stesso locale della distribuzione di energia EMP, questa deve essere provvista un interruttore con blocco lucchetto.

Per le apparecchiature telecomandate, in cui i dispositivi per l'inserimento sono montati sulla distribuzione di energia EMP e non risultano visibili da questa, di devono apporre dei segnali di avvertimento, conforme alle disposizioni della NIBT.

In caso di installazione di interruttori per la revisione nei piccoli apparecchi per la ventilazione all'interno di locali o impianti di protezione, si applica la "[Scheda tecnica TMB](#)" dell'UFPP Dispositivi di commutazione per interventi di manutenzione "Interruttori per la revisione" nei piccoli apparecchi per la ventilazione nelle costruzioni protette.

## 7. Manutenzione ed esercizio

Per la manutenzione e l'operazione funzionale si devono applicare le norme, le disposizioni e le direttive del servizio della Confederazione competente per l'infrastruttura per la protezione della popolazione (UFPP).

### 7.1 Documentazione/libretto dell'impianto

Eventuali modifiche o estensioni dell'alimentazione elettrica devono essere registrate nel libretto dell'impianto. Devono altresì essere riportati nel libretto tutti i controlli periodici e di collaudo. In sede di controllo periodico, devono essere presentati all'organo di controllo il libretto dell'impianto, il rapporto di sicurezza, incluso il verbale di misurazione e controllo secondo gli [artt. 35-37](#) della normativa OIBT, e il rapporto di controllo. Il libretto dell'impianto deve essere conservato presso la DS. I libretti dell'impianto nuovi sono reperibili presso il centro federale competente per l'infrastruttura di protezione della popolazione (UFPP).



## 8. Smantellamento di impianti elettrici con protezione EMP negli impianti di protezione

### 8.1 Rimozione della protezione EMP dagli impianti di protezione soppressi

#### 8.1.1 Norme per le installazioni a bassa tensione (NIBT)

Dopo la rimozione della protezione EMP secondo le direttive dell'Ufficio Federale della Protezione della Popolazione (UFPP), si applica agli impianti elettrici la norma sugli impianti a bassa tensione [SN 411000](#) (NIBT). In particolare, devono essere soddisfatti i requisiti seguenti:

- dal dispositivo di sovracorrente del consumatore, il sistema di protezione deve essere realizzato secondo lo schema TN-S o TN-C-S della normativa NIBT;
- un eventuale impianto secondo il tipo di messa a terra "messa al neutro Schema III" esistente, deve essere adeguato;
- i requisiti di esecuzione delle linee secondo lo schema TN-S o TN-C-S riguardano l'alimentazione fino alla cassetta di allacciamento (CA) e la linea dalla cassetta di allacciamento fino alla distribuzione principale (DP).

### 8.1.2 Scaricatore di sovratensione

Gli scaricatori di sovratensione della protezione EMP integrati nella cassetta di allacciamento e nella morsettiera, nella distribuzione principale e secondaria o nei dispositivi, possono essere mantenuti.

## 8.2 Riconversione dell'impianto di protezione in locale di protezione

### 8.2.1 Materiale EMP

Negli impianti di protezione soppressi da utilizzare come locale di protezione, non viene utilizzata la protezione EMP. Pertanto, non è più necessario utilizzare materiale EMP per il rinnovamento degli impianti elettrici o per le apparecchiature ausiliarie. In particolare, non sono più necessari i cavi EMP schermati, i tubi corrugati in rame e le prese EMP.

### 8.2.2 Collegamento elettrico dei componenti del locale di protezione

I componenti richiesti nei locali di protezione secondo ITRP o ITRS, in particolare gli apparecchi per la ventilazione (VA) e la normale illuminazione ambientale, devono essere collegati all'alimentazione elettrica in modo fisso (senza spina).

### 8.2.3 Dispositivi di protezione da corrente di guasto (RCD)

Se non si effettua alcun adattamento delle installazioni di base, quando si passa a un locale di protezione (rimozione del locale EMP), è necessario integrare dispositivi di protezione da corrente di guasto RCD (Residual-Current Device).

### 8.2.4 Protezione da pressione, resistenza agli urti e gas

Se le strutture protettive che possono ancora essere utilizzate come rifugi vengono rimosse, la protezione contro il gas, la pressione e l'impatto deve essere mantenuta. In caso di smantellamento, rinnovo o installazione di ulteriori strutture civili, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

#### Protezione da pressione e gas:

- dopo aver smantellato le linee attraverso l'involucro del locale di protezione, i passaggi devono essere sigillati a tenuta di gas e di pressione;
- nuove linee per le installazioni civili aggiuntive devono essere tirati solo attraverso i passaggi esistenti. Dopo l'installazione il passaggio deve essere sigillato a tenuta di gas e di pressione.

La progettazione dei passaggi è regolamentata nella "Scheda tecnica per la creazione di attraversamenti ermetici ai gas e resistenti alla pressione per tubi e cavi nelle costruzioni di protezione.

#### Protezione resistenza agli urti:

- per i componenti degli impianti civili ausiliari che non incidono sul funzionamento del locale di protezione, deve essere garantita la "sicurezza per la resistenza agli urti passiva". In caso di resistenze agli urti, detti componenti non devono nuocere né a persone né al funzionamento dei componenti necessari del locale di protezione;
- a garanzia della "sicurezza per la resistenza agli urti passiva", si devono utilizzare per il fissaggio dei componenti con massa superiore a 10 kg solo tasselli e sistemi di ancoraggio approvati dall'UFPP;
- requisito per le apparecchiature assiemate di manovra e i corpi luminosi: resistenza agli urti senza EMP ma con omologazione BZS.

Componenti e impianti nei locali di protezione devono soddisfare i requisiti delle direttive tecniche sulla sicurezza anti-scarica dei componenti delle strutture della protezione civile (IT resistenza agli urti).

L'elenco dei tasselli/ancoraggi approvati dall'Ufficio Federale della Protezione della Popolazione per fissaggi sicuri è reperibile sul sito web dell'UFPP.

## 8.2.5 Gruppo elettrogeno di emergenza (GE)

### Senza smantellamento del GE

Se il generatore elettrogeno di emergenza viene mantenuto su richiesta del proprietario, questi si assume la completa responsabilità dell'azionamento e della manutenzione dell'impianto. In particolare, è tenuto a rispettare le direttive e normative relative alla sicurezza del lavoro. La sorveglianza resta di spettanza dell'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI). I controlli devono essere eseguiti da una ditta di ispezione accreditata.

### Smantellamento del GE

Se nel locale di protezione non viene più utilizzato il gruppo elettrogeno di emergenza, smantellamento e smaltimento dell'impianto devono essere eseguiti da imprese qualificate e ditte specializzate nello smaltimento.

L'entità dello smantellamento del gruppo elettrogeno di emergenza e dell'alimentazione di combustibile deve essere definita nell'ambito di un progetto di smantellamento approvato dall'UFPP.

## 8.2.6 Contrassegno "Protezione EMP soppressa"

Negli impianti di protezione utilizzati ancora come locali di protezione, deve essere chiaramente visibile che la protezione EMP è stata rimossa. A tal fine, è necessario applicare in modo chiaro e durevole sulla cassetta di allacciamento (CA) e sulla distribuzione principale (DS) i seguenti cartelli:

- Marcatura sulla cassetta di allacciamento (CA):



- Marcatura sulla distribuzione principale (DP):



I cartelli sono reperibili presso l'UFPP.

### 8.3 Soppressione dell'impianto di protezione e dell'uso civile

Negli impianti di protezione disattivati che non vengono più utilizzati come rifugi, si deve procedere secondo le direttive dell'UFPP sullo smantellamento dei sistemi tecnici di protezione negli impianti di protezione disattivati. Le seguenti installazioni elettriche devono essere smantellate:

- impianti di telecomunicazione analogica;
- impianti a corrente forte per sistemi di riscaldamento, ventilazione e raffreddamento;
- impianti di produzione di corrente in proprio e fornitura di combustibile.

I requisiti relativi alla protezione EMP e alla protezione da pressione, resistenza agli urti e gas non si applicano agli impianti di protezione che non continuano ad essere utilizzati come locali di protezione. Tutti gli impianti elettrici devono essere realizzati secondo la consueta prassi di installazione conforme alla normativa NIBT. È necessaria l'integrazione di RCD.

Devono essere rispettate le prescrizioni della protezione antincendio secondo le indicazioni dell'Associazione degli istituti cantonali antincendio (AICAA).

### 8.4 Ulteriori competenze e obblighi

#### 8.4.1 Autorizzazioni d'installazione

Gli interventi sugli impianti elettrici degli impianti di protezione devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato, in possesso di autorizzazione d'installazione generale secondo l'[art. 9](#) dell'Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT) o dal personale di una ditta di impianti elettrici che si avvalga almeno di un tecnico qualificato ai sensi dell'[art. 8](#) dell'Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT).

#### 8.4.2 Obbligo di controllo

Per la soppressione della protezione EMP, deve essere eseguito un controllo da parte di un organo di controllo accreditato e deve essere emesso un rapporto di sicurezza (RaSi), incl. il verbale di misurazione e controllo. Con la consegna all'ESTI del rapporto di sicurezza (RaSi), incl. il verbale di misurazione e controllo, l'organismo ispettivo accreditato presenta richiesta di revoca come installazione speciale. La responsabilità ricade sul proprietario.

L'ESTI elimina dal registro la richiesta come installazione speciale e trasmette i dati per le ispezioni successive al gestore di rete e informa l'UFPP.

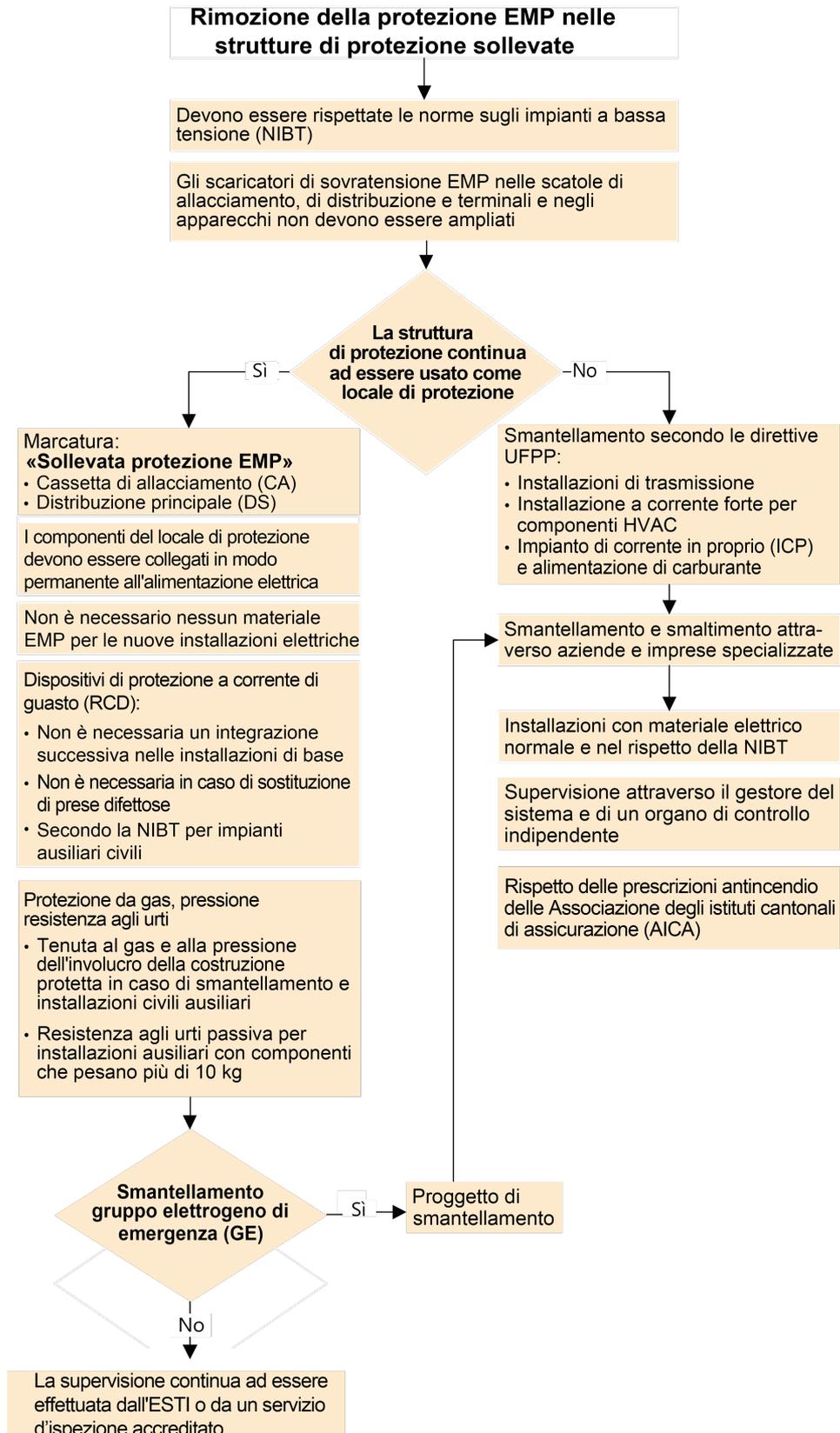
La frequenza dei controlli fa ora riferimento all'[art. 32](#) della normativa NIBT e relativo allegato.

In caso invece di permanenza del gruppo elettrogeno di emergenza, il controllo resta di competenza di un organo di controllo accreditato.

## 8.5 Documentazione

### 8.5.1 Diagramma di flusso per processo decisionale

Il seguente diagramma di flusso per processo decisionale riassume le direttive, normative e misure descritte:



## **9. Fonti di approvvigionamento**

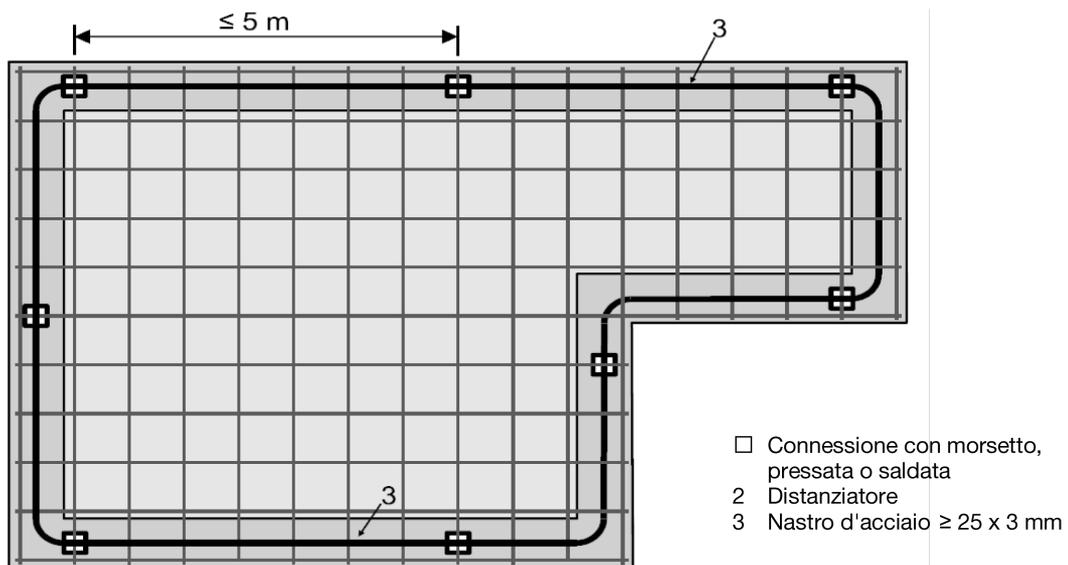
Le normative tecniche, le linee guida e i fondamenti tecnici per le costruzioni protette possono essere ordinati all'indirizzo Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), Postfach, 3003 Bern.

Pubblicazioni Internet: vedere il sito web dell'UFPP

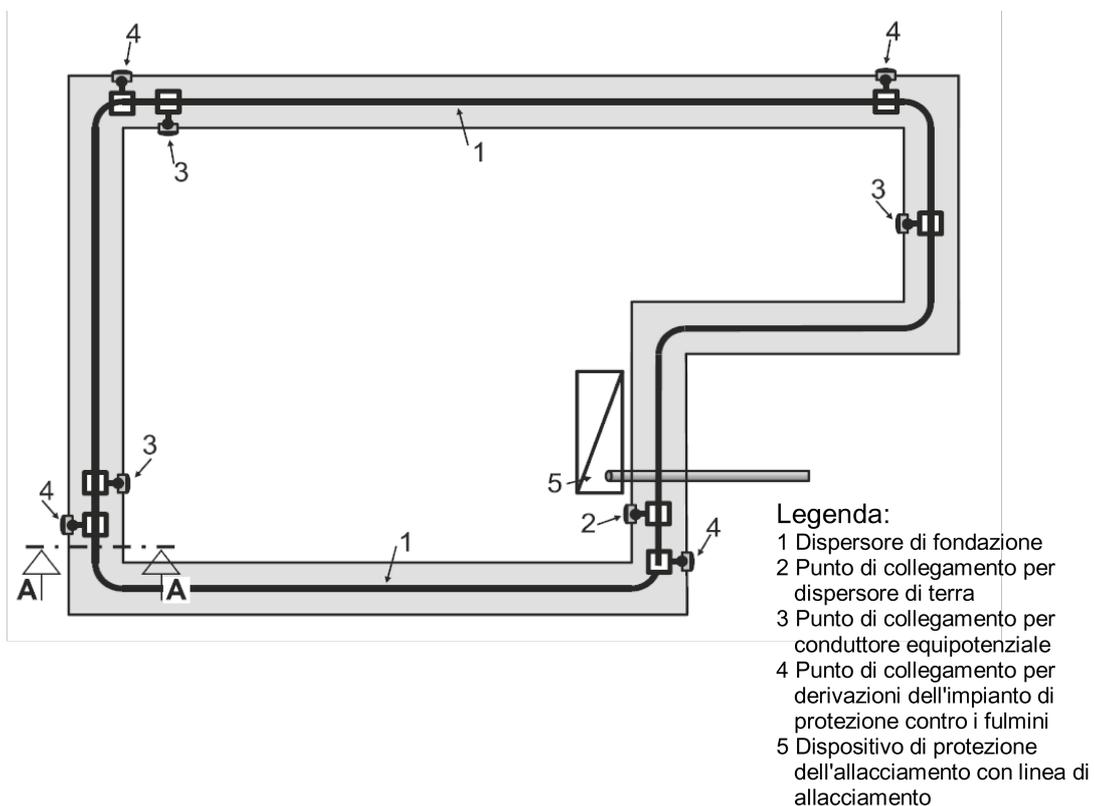
Ulteriori documentazioni sono reperibili presso le associazioni di categoria o le autorità di controllo.

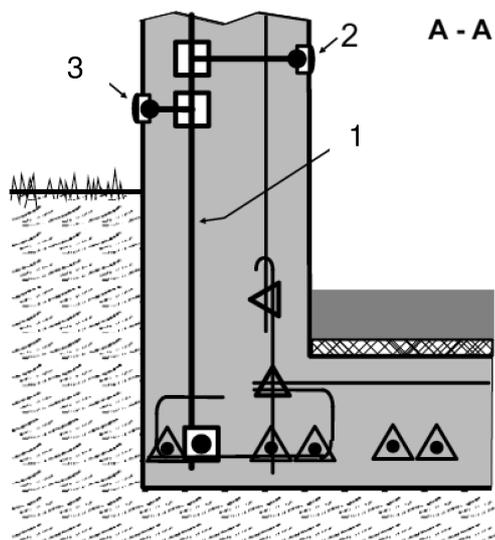
### Allegato 1 (figure 1 a 16)

#### Figura 1a Linea circolare per il collegamento equipotenziale di protezione



#### Figura 1b Punti di connessione per il collegamento equipotenziale di protezione



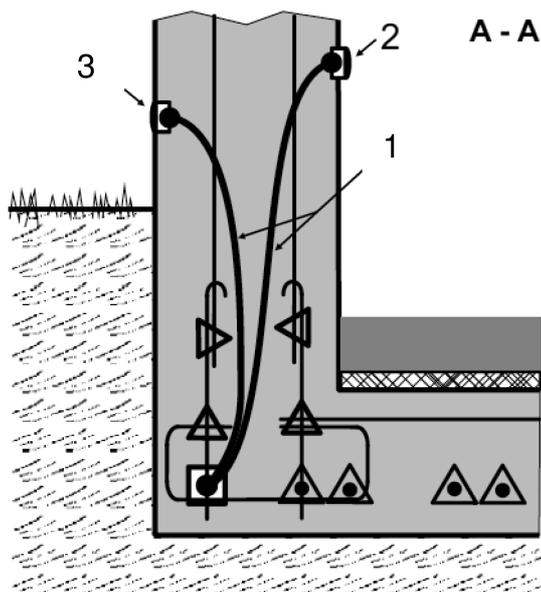
**Figura 1c Punti di connessione con protezione EMP**

Legenda:

- 1 Collegamento al dispersore di fondazione
- 2 Punto di collegamento del collegamento equipotenziale
- 3 Punto di collegamento per derivazioni dell'impianto di protezione contro i fulmini

**Sezione A-A**

Collegamento ai punti di connessione con nastro d'acciaio da 25 x 3 mm

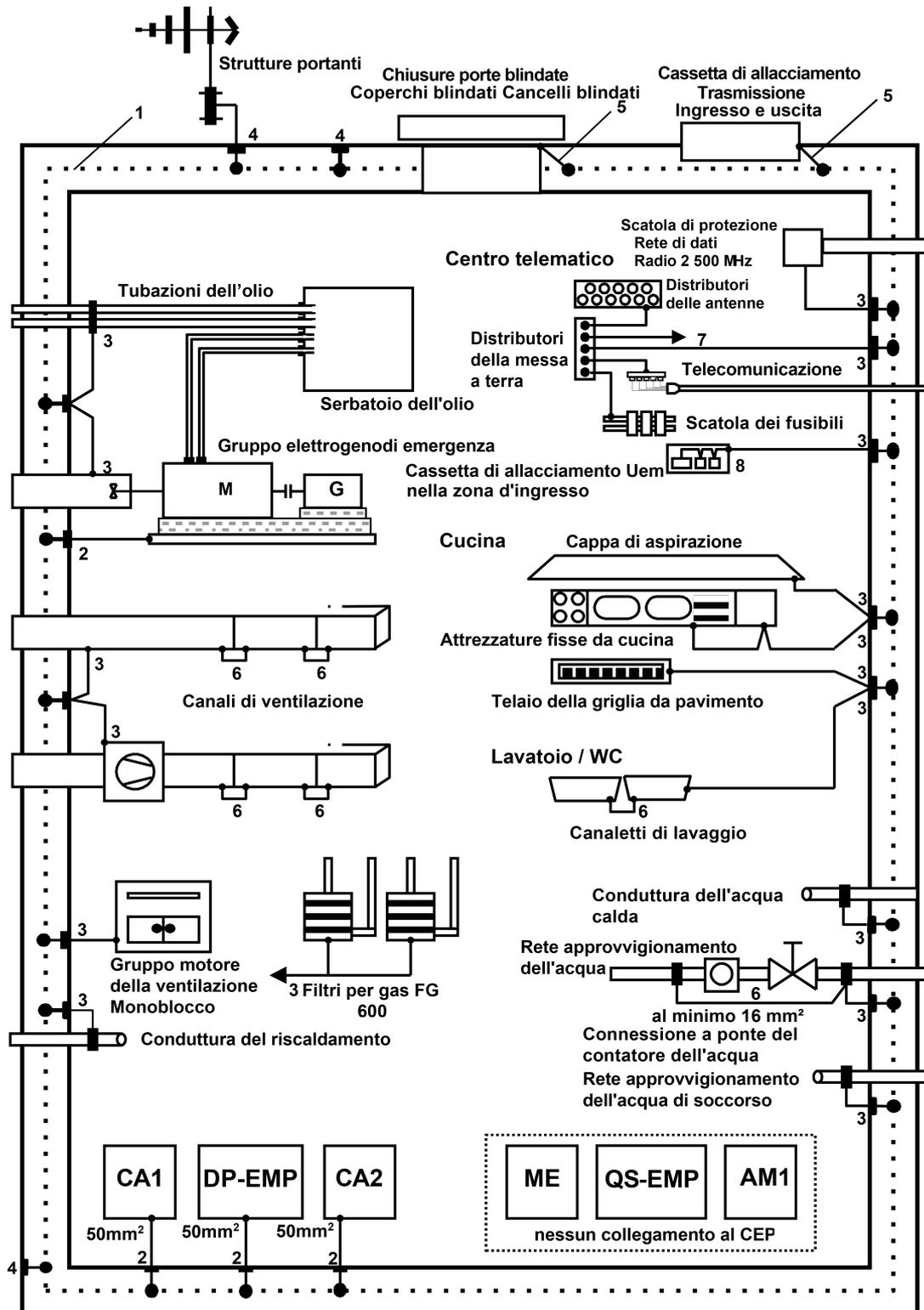
**Figura 1d Punti di connessione senza protezione EMP****Sezione A-A**

Connessione con guarnizioni di allacciamento senza protezione EMP

Legenda:

- 1 Collegamento al dispersore di fondazione
- 2 Punto di collegamento per conduttore equipotenziale
- 3 Punto di collegamento per derivazioni dell'impianto di protezione contro i fulmini

**Figura 2 Connessione al collegamento equipotenziale di protezione**



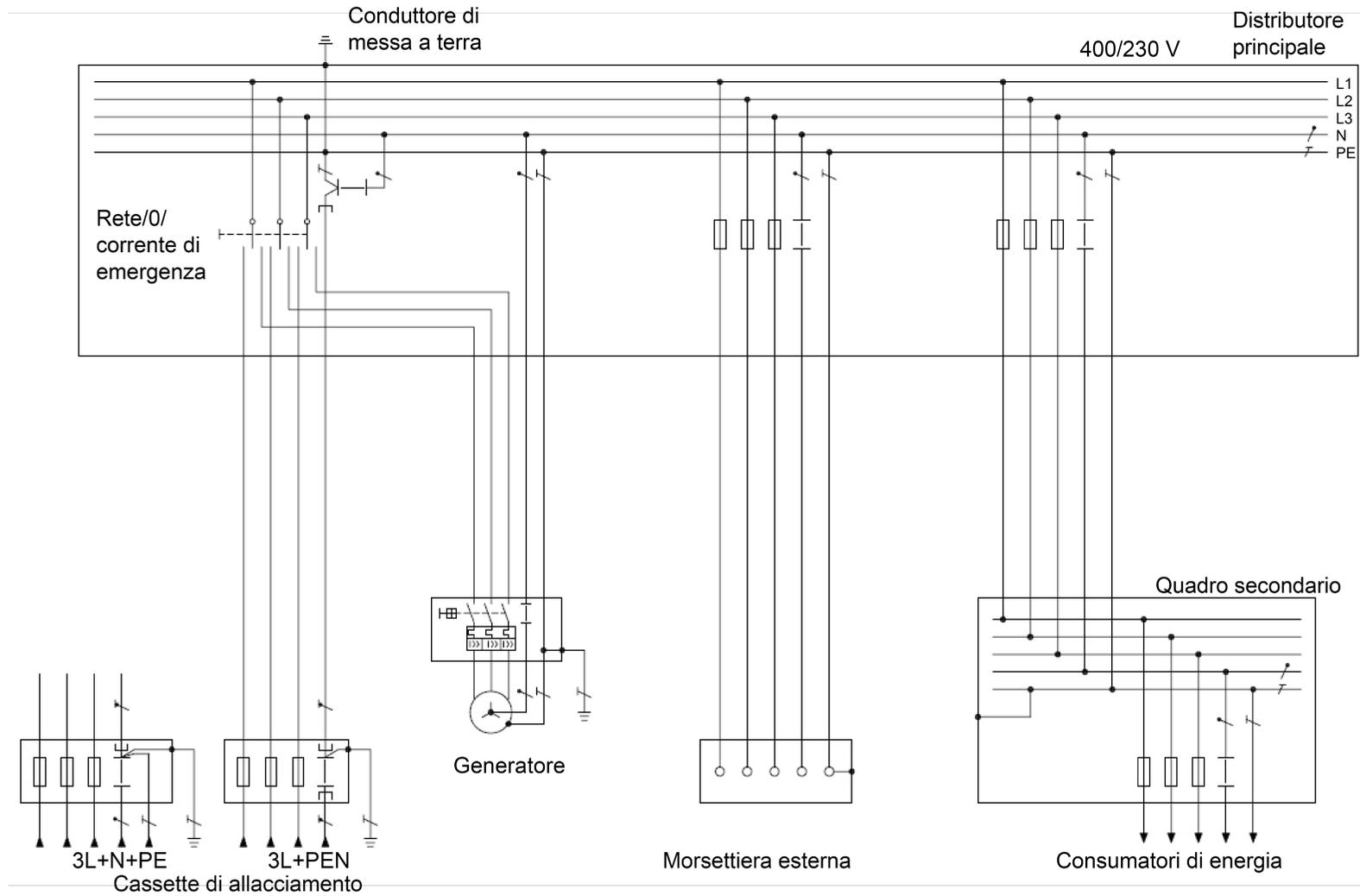
**Abbreviazioni:**

|        |   |
|--------|---|
| CE     | Collegamento equipotenziale                       |
| Trm    | Trasmissione                                      |
| CA1    | Cassetta di allacciamento 1                       |
| CA2    | Cassetta di allacciamento 2                       |
| DP-EMP | Distribuzione principale EMP                      |
| ME     | Morsettiera esterna                               |
| QS-EMP | Quadro secondario EMP                             |
| AM1    | Apparecchiature assiemate di manovra 1 (oder AAM) |

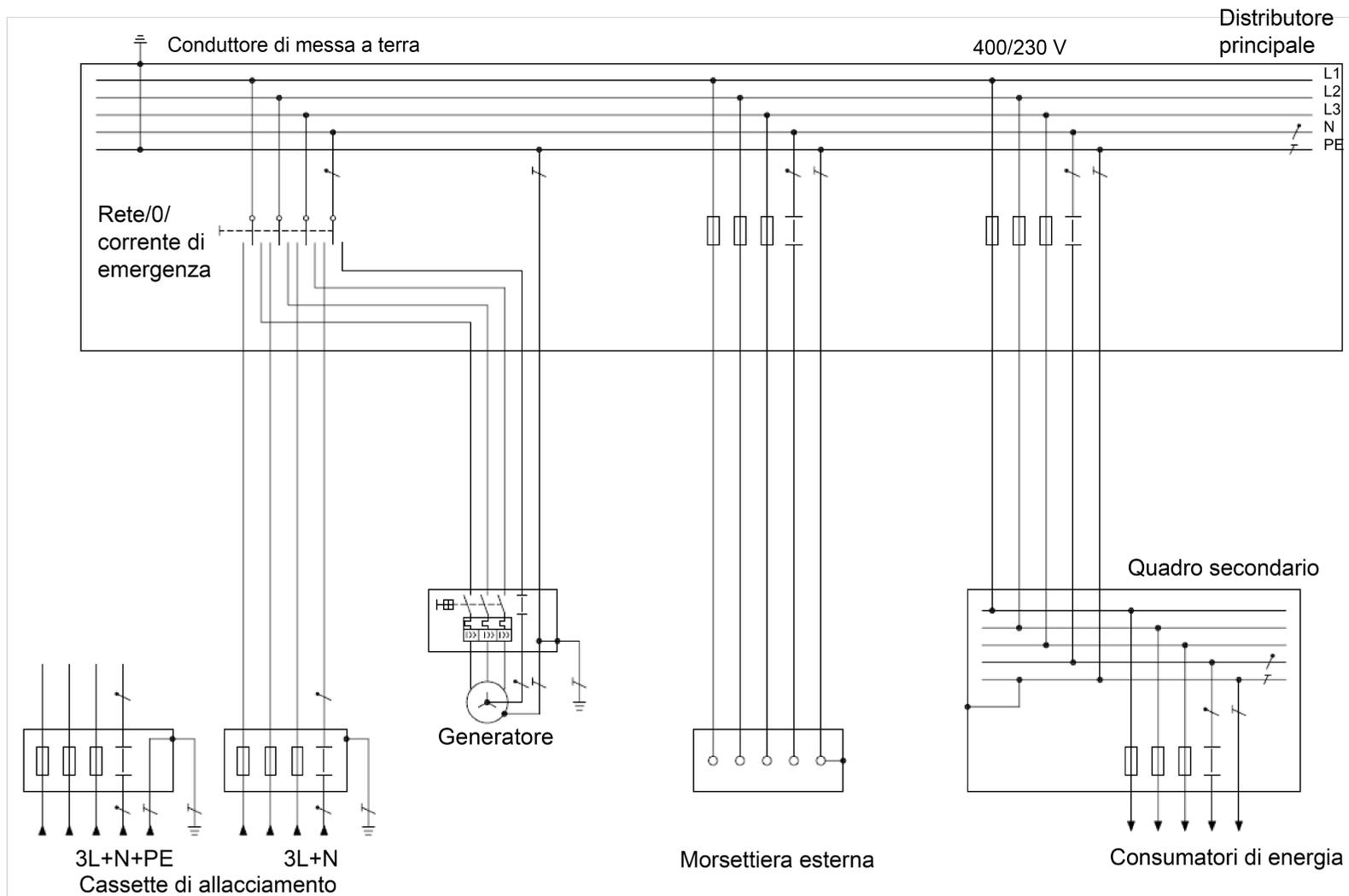
**Legenda figura 2: Connessione al collegamento equipotenziale di protezione**

1. Conduittura ad anello 25 x 3 mm
2. Conduttore equipotenziale CE 50 mm<sup>2</sup>  
cassetta di allacciamento, cassetta di partenza, distribuzione principale, gruppo elettrogeno di emergenza  
Dimensioni lunghezza min. 50 mm<sup>2</sup>, max. 1 m, punto di connessione separato
3. Conduttore equipotenziale CE 16 mm<sup>2</sup>
4. Punto di connessione esterno per conduttori equipotenziali di protezione CE 16 mm<sup>2</sup>  
– Impianto di protezione contro i fulmini, struttura portante di sirene, struttura portante di antenne  
– Ringhiere e coperture presso gli ingressi e le uscite
5. Conduttori equipotenziali in masse metalliche incassate CE 50 mm<sup>2</sup>
6. Connessioni a ponte secondo la norma [NIBT 5.4.4.1](#)  
Le interruzioni e i collegamenti galvanici non visibili in tubazioni e costruzioni metalliche devono essere connessi a ponte a conduttori equipotenziale di protezione (tubi della ventilazione, lavandino, ecc.)
7. Altri impianti di trasmissione e di comunicazione (almeno 16 mm<sup>2</sup>)
8. Cassetta di allacciamento di impianti di trasmissione e di comunicazione nella zona d'ingresso  
(rame d = 4 mm, / min. 16 mm<sup>2</sup>)

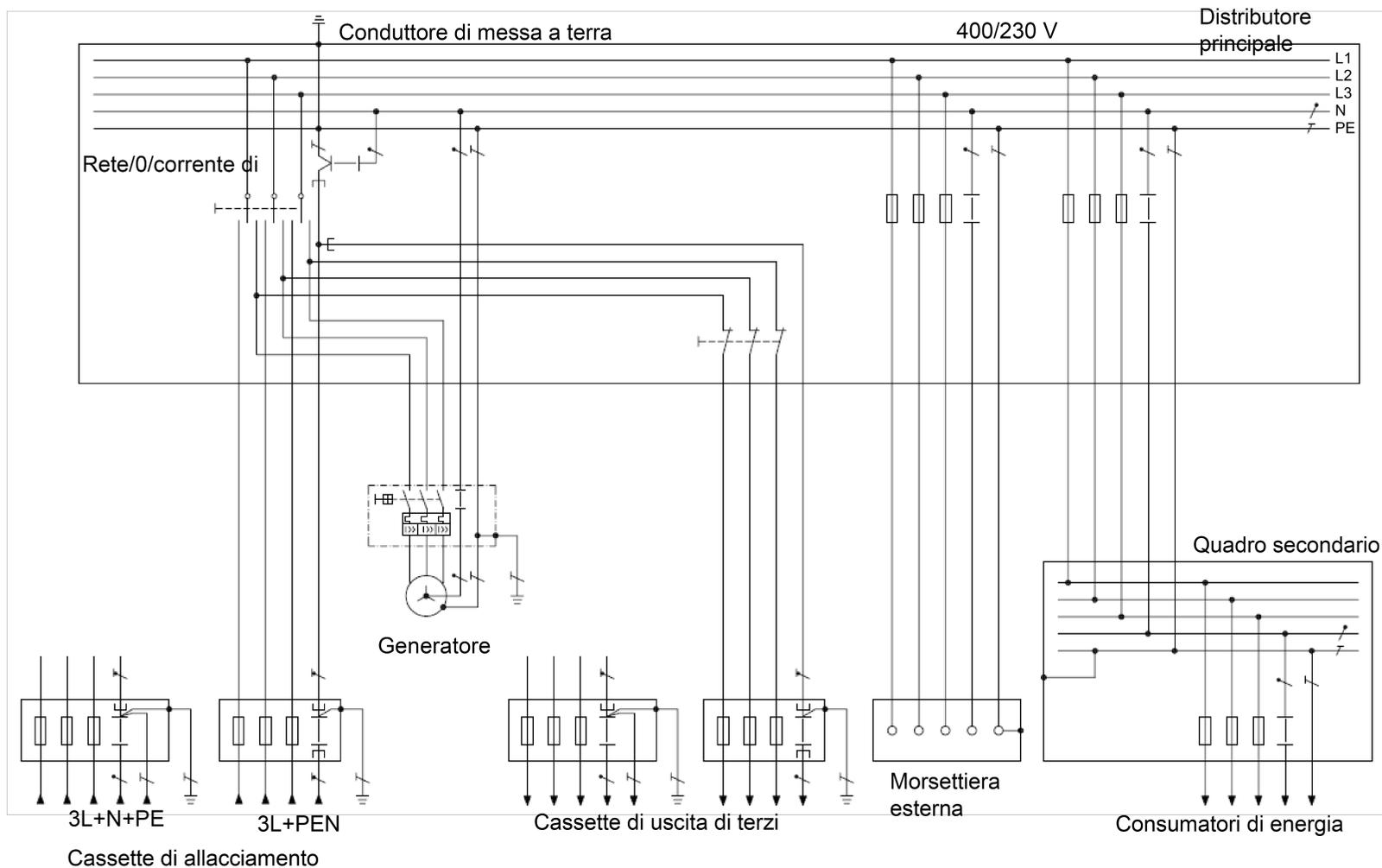
**Figura 3 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN**



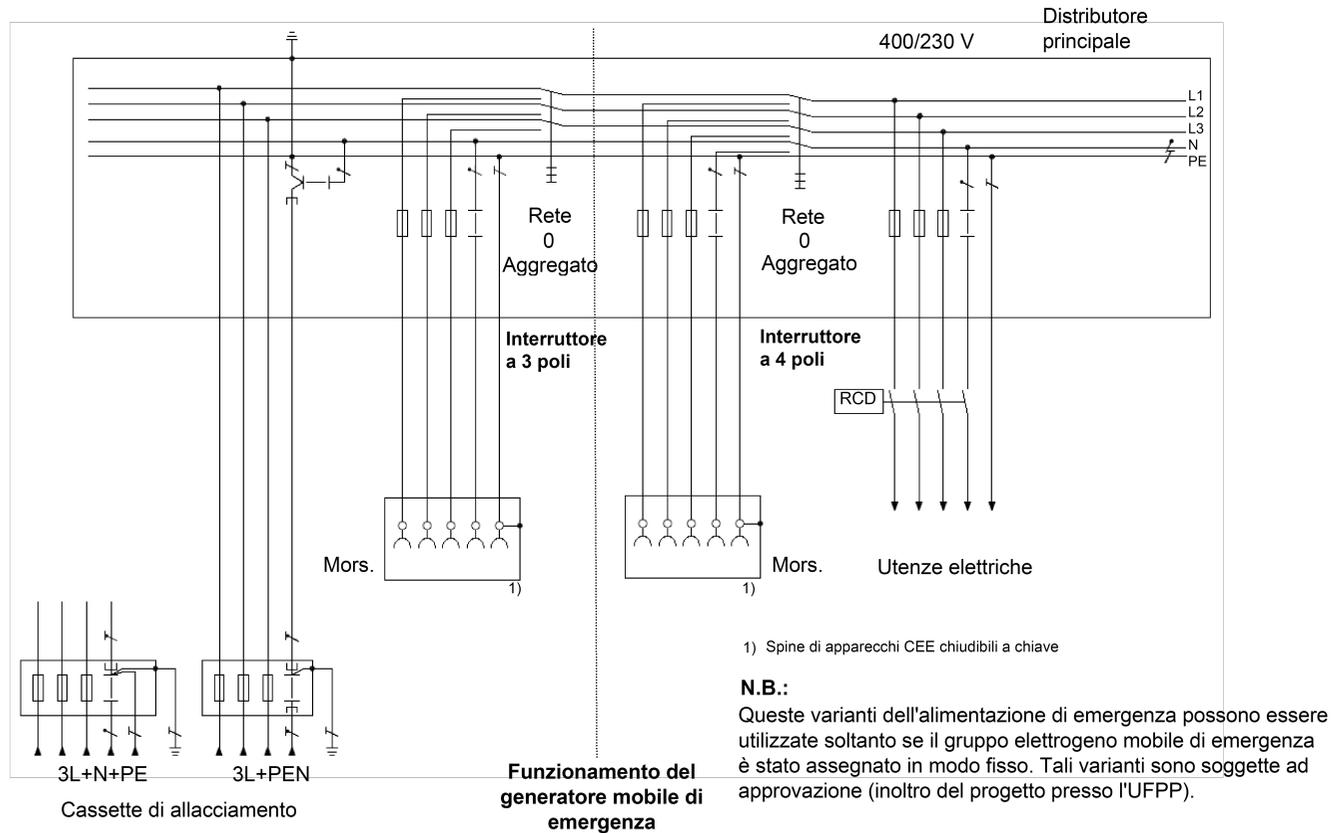
**Figura 4 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza, messa a terra di protezione**

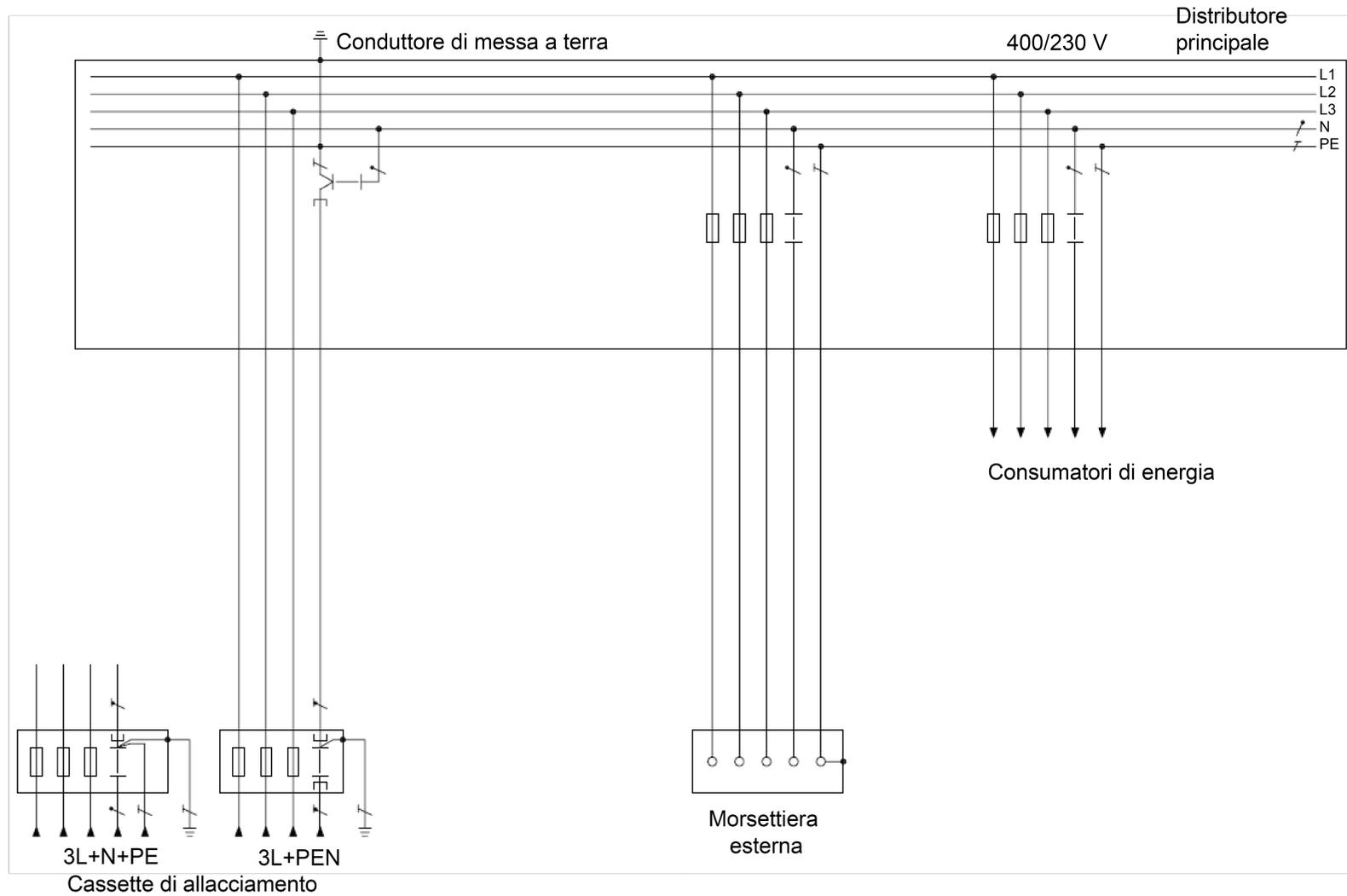


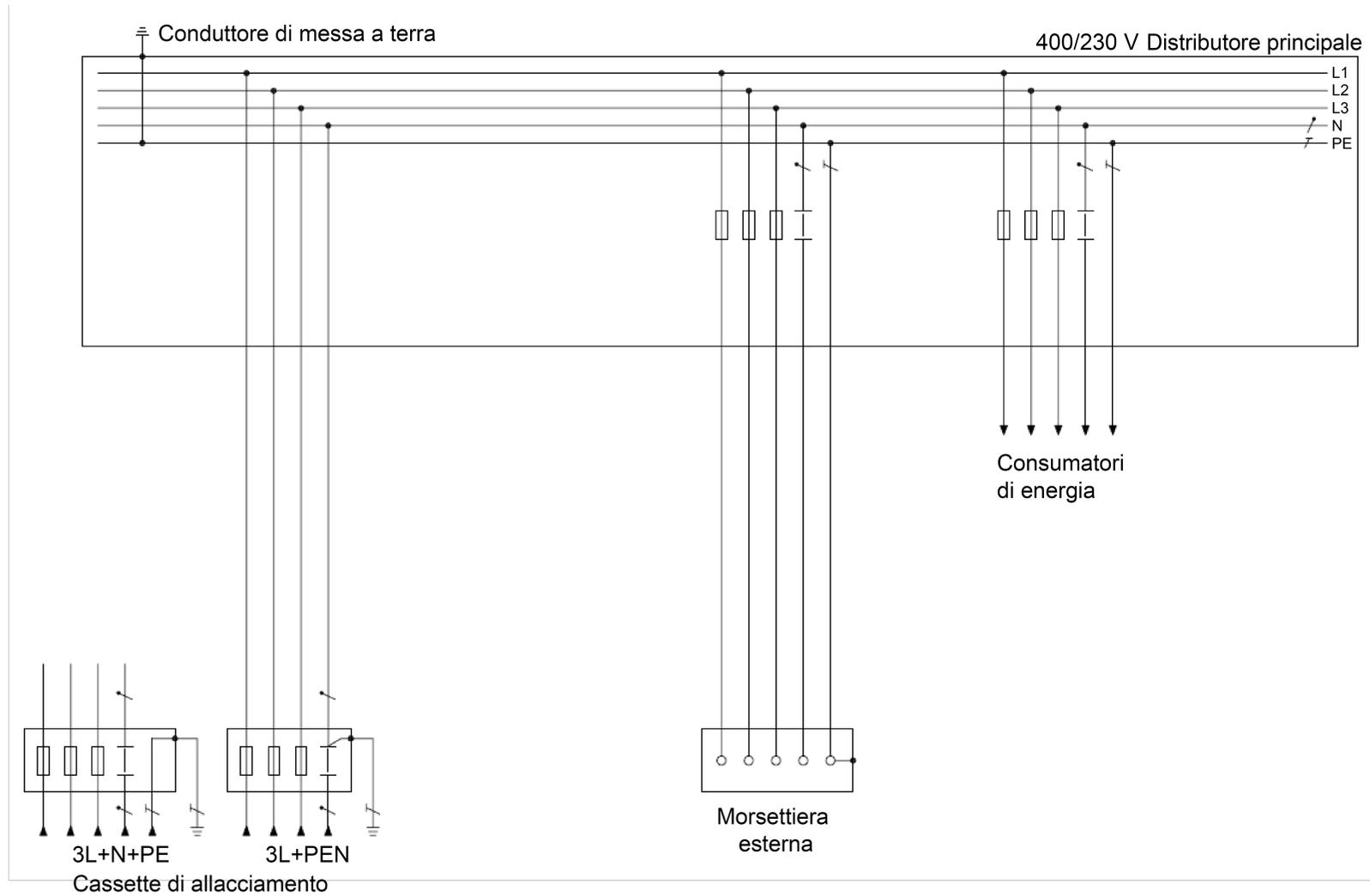
**Figura 5 Distribuzione di energia con gruppo elettrogeno di emergenza e alimentazione elettrica di emergenza per terzi, sistema TN**



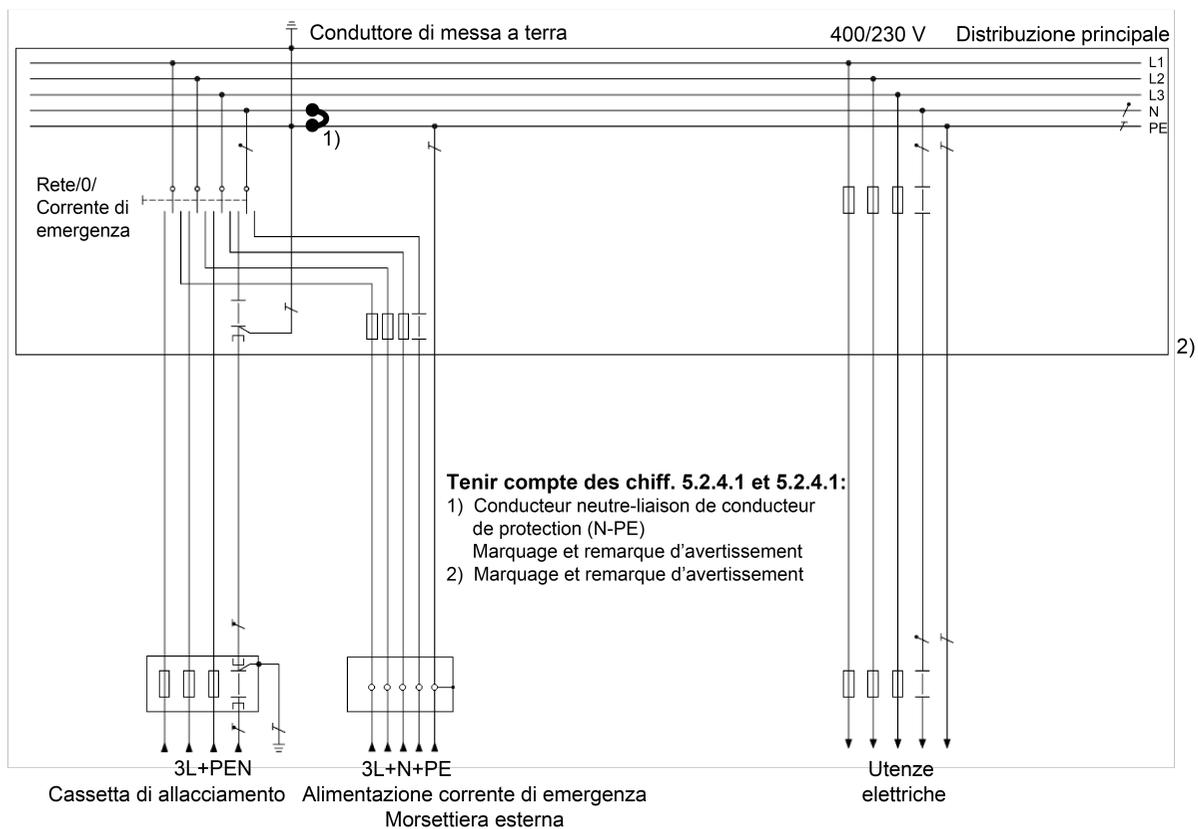
**Figura 6 Distribuzione di energia con commutatore integrato per l'allacciamento di un gruppo elettrogeno mobile di emergenza con punto di sezionamento a innesto, sistema TN**



**Figura 7 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN**

**Figura 8 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, messa a terra di protezione sistema TT**

**Figura 9 Distribuzione di energia senza gruppo elettrogeno di emergenza, sistema TN con commutatore integrato per l'allacciamento di un gruppo elettrogeno mobile di emergenza (allacciamento fisso)**



### **Figura 10** Dispensore di fondazione a croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione

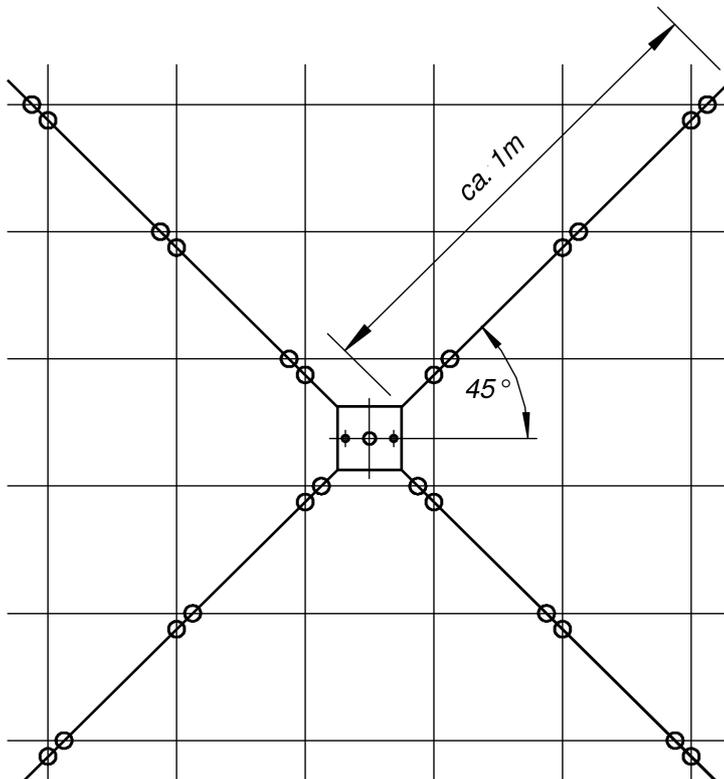
Il "punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione" è costituito dal pannello di connessione con bullone a testa esagonale M10 e da quattro cavi di rame con una sezione di 16 mm<sup>2</sup>.

Per il montaggio sul lato interno dell'involucro della costruzione protetta si devono innanzitutto localizzare le armature in ferro già inserite nel calcestruzzo. Poi si deve determinare il centro del dispersore di fondazione a forma di croce. Per la posa di cavi di rame si devono allestire delle fenditure a forma di croce simmetriche o asimmetriche e il pannello di connessione deve essere installato in modo da poggiare sul muro di cemento. Per il fissaggio dei cavi di rame le armature in ferro messe allo scoperto devono essere tirate a lucido. I cavi di rame devono essere fatti passare dietro le armature in ferro e serrati in almeno 10 posizioni con briglie adeguate.

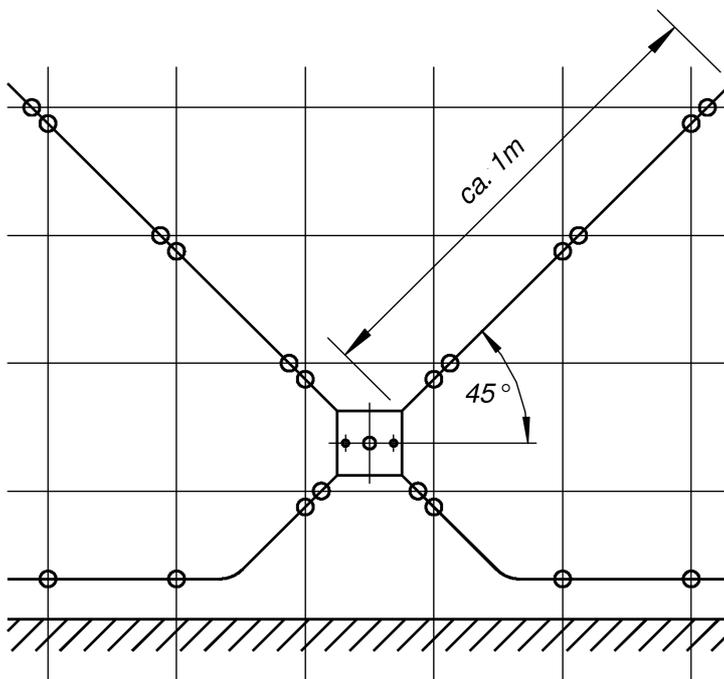
Quando lo spazio sufficiente il dispersore di fondazione a forma di croce viene disposto simmetricamente (figura 11); in prossimità del suolo si possono posare due cavi di rame asimmetricamente (figura 12).



**Figura 11** Dispensore di fondazione a croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione, disposizione simmetrica



**Figura 12** Dispensore di fondazione a croce: punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione, disposizione asimmetrica



**Figura 13 Punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione a una distanza massima di 1,0 m**



**Figura 14 Installazione successiva del punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione**



**Figura 15** Installazione successiva del punto di connessione ZS per il collegamento equipotenziale di protezione



**Figura 16** Ampliamento secondo le TWE per costruzioni protette esistenti con "messa al neutro Schema III"

